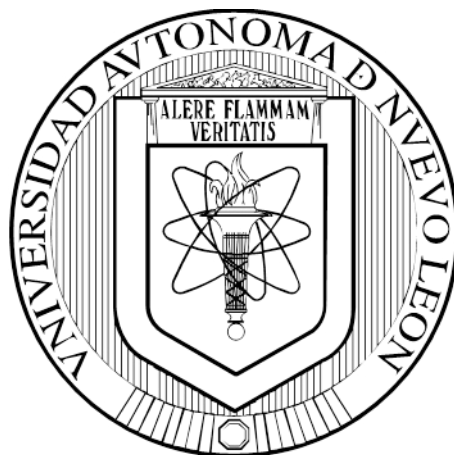


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA**



**TESIS**

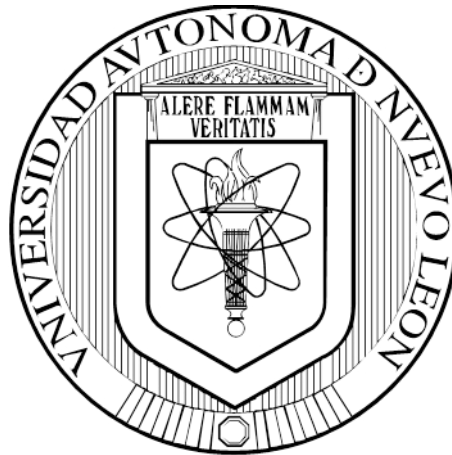
**ESTRÉS-RECUPERACIÓN PSICOFISIOLÓGICA Y SU RELACIÓN CON  
LAS CARGAS INTERNAS DEL ENTRENAMIENTO Y EL RENDIMIENTO  
DEPORTIVO**

**PRESENTA  
LUIS FELIPE REYNOSO SÁNCHEZ**

**PARA OBTENER EL GRADO DE  
DOCTOR EN CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA**

**AGOSTO, 2018**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO**



**TESIS**

**ESTRÉS-RECUPERACIÓN PSICOFISIOLÓGICA Y SU RELACIÓN CON  
LAS CARGAS INTERNAS DEL ENTRENAMIENTO Y EL RENDIMIENTO  
DEPORTIVO**

**PRESENTA  
LUIS FELIPE REYNOSO SÁNCHEZ**

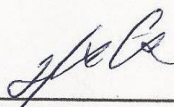
**PARA OBTENER EL GRADO DE  
DOCTOR EN CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA**

**DIRECTORES DE TESIS**

**DR. GERMÁN HERNÁNDEZ CRUZ  
DRA. JEANETTE MAGNOLIA LÓPEZ WALLE  
DR. JOSÉ CARLOS JAENES SÁNCHEZ**

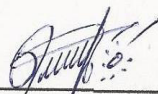
**AGOSTO, 2018**

**Dr. Germán Hernández Cruz**, como Director de tesis interno de la Facultad de Organización Deportiva, acredito que el trabajo de tesis doctoral del **M.P.D. Luis Felipe Reynoso Sánchez**, titulado “estrés-recuperación psicofisiológica y su relación con las cargas internas del entrenamiento y el rendimiento deportivo” se ha revisado y concluido satisfactoriamente, bajo los estatutos y lineamientos marcados en la guía de la escritura de tesis de doctorado, propuesta por el comité doctoral de nuestra facultad, recomendando dicha tesis para su defensa con opción al grado de Doctor en Ciencias de la Cultura Física.



---

**Dr. Germán Hernández Cruz**  
**DIRECTOR DE TESIS**



---

**Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero**  
**Subdirectora de Estudios de Posgrado e Investigación**

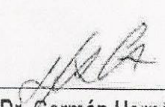


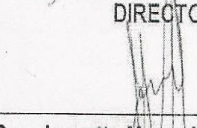
"Estrés-recuperación psicofisiológica y su relación con las cargas internas del entrenamiento y el rendimiento deportivo"

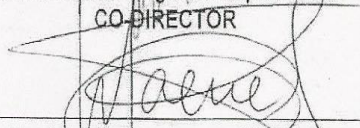
Presentado por:

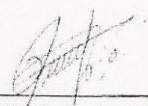
M.P.D. Luis Felipe Reynoso Sánchez

El presente trabajo fue realizado en la Facultad de Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León y en Nombre de la (o las) institución(es) adjunta(s), bajo la dirección del Dr. Germán Hernández Cruz, Dra. Jeanette Magnolia López Walle y Dr. José Carlos Jaenes Sánchez, como requisito para optar al grado de Doctor en Ciencias de la Cultura Física, programa en conjunto con la Facultad de Ciencias de la Cultura Física de la Universidad Autónoma de Chihuahua.

  
Dr. Germán Hernández Cruz  
DIRECTOR

  
Dra. Jeanette Magnolia López Walle  
CO-DIRECTOR

  
Dr. José Carlos Jaenes Sánchez  
CO-DIRECTOR

  
Dra. Blanca Rocio Rangel Colmenero  
Subdirectora de Estudios de Posgrado e Investigación

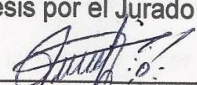


**“Estrés-recuperación psicofisiológica y su relación con las cargas internas del  
entrenamiento y el rendimiento deportivo”**

Presentado por:

M.P.D. Luis Felipe Reynoso Sánchez

Aprobación de la Tesis por el Jurado de Examen:



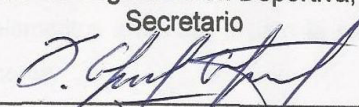
---

Dra. Blanca Rocio Rangel Colmenero  
Facultad de Organización Deportiva, UANL  
Presidente



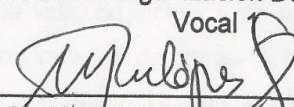
---

Dr. Jorge Isabel Zamarripa Rivera  
Facultad de Organización Deportiva, UANL  
Secretario



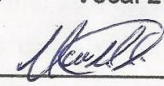
---

Dr. Fernando Ochoa Ahmed  
Facultad de Organización Deportiva, UANL  
Vocal



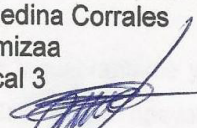
---

Dr. Miguel del Refugio López Torres  
Facultad de Psicología, UANL  
Vocal 2



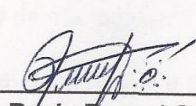
---

Dra. Marina Medina Corrales  
Optimizaa  
Vocal 3



---

Dr. Juan García Verazaluce  
Facultad de Organización Deportiva, UANL  
Suplente



---

Dra. Blanca Rocio Rangel Colmenero  
Subdirectora de Posgrado e Investigación

## Dedicatoria

Hace cinco años inicié un camino al llegar al Estado de Nuevo León que en aquel entonces no imaginé que concluiría de esta manera. Hace tres comenzó este gran reto llamado Doctorado el cual hoy tengo la dicha y satisfacción de concluir.

Agradecido primeramente con la vida por tener la oportunidad siempre de ir hacia adelante, de brindarme nuevos retos y de hoy finalizar uno de los más grandes con este documento que es reflejo de una aventura que elegí comenzar hace tres años. Tres años de grandes aprendizajes en lo académico, lo profesional pero sobre todo en lo personal.

Este espacio lo dedico como un pequeño pero afectuoso homenaje a todas las personas que han sido elementos invaluable para la realización de mi formación doctoral tan satisfactoriamente.

A la mujer con quien coincidí en este camino, a quien tuve la dicha de elegir como mi compañera de vida, de dichas y de retos. Gracias totales **Amairani**, mi amada esposa por la oportunidad de compartir esta dicha a tu lado; no ha sido un camino fácil y tú lo has constatado. Durante ese camino no dudaste en apoyarme, y en acompañarme no sólo durante el proceso, sino durante el resto de nuestros días, gracias en verdad por ser mi aliento para seguir adelante a pesar de la adversidad y por animarme aún cuando las cosas se tornaron tediosas y difíciles, esta tesis también es un logro tuyo.

A mi amada madre, **Rosario**, pilar inquebrantable y ejemplo incansable de lucha, esfuerzo, perseverancia y éxito. Gracias por apoyarme incondicionalmente, por no desistir y por enseñarme a ser la persona que soy hoy. Eres y serás mi gran ejemplo a seguir, lo fuiste como deportista, lo eres como profesional, pero sobre todo como persona. Gracias madre por alentarme siempre y creer en mí, sin duda alguna tú eres responsable de lo que soy y de mis logros.

A mi amado padre, **Felipe**, el hombre que a pesar de todo siempre está para mí. Gracias por tu total apoyo, confianza, ánimo y fuerza. Gracias por guiarme siempre por un buen camino, por hacerme creer que puedo y soy capaz de hacer

cosas grandes, hoy te agradezco con algo sencillo, compartiéndote un logro que es tuyo por igual.

A mi amada hermana, **Mitzi**, mi compañera y mi confidente. Gracias por siempre estar para mí, gracias por ser mi protectora y motivadora. Gracias por los consejos y por tener siempre la forma de apoyarme y hacerme crecer. Hoy, este logro te lo dedico a ti por darme una de las mayores dichas que he tenido en esta vida, mis hermosas **Alicia** y **Andrea** (que viene en camino) que espero en un futuro estén orgullosas de su tío.

A toda mi familia, **mis abuelos, tíos y primos** que siempre han estado al pendiente de mí, que encuentran las palabras adecuadas para hacerme sentir orgulloso de lo que hago.

Por último pero igual de importante, a todos mis amigos en Colima, Nuevo León y donde se encuentren, mi más sincero agradecimiento por su apoyo, por su amistad, por su confianza, por no olvidarse de mí a pesar de que me olvidé en momentos de ellos por mis ocupaciones. A todos ellos les dedico también este logro, porque sin ustedes no sería lo que hoy soy... ustedes son parte de mi familia.

Así, cierro un largo y complejo proceso de mi vida, con mucho aprendizaje, con mucha satisfacción, y con muchos nuevos retos por delante que afrontar, pero con la convicción de ir por el camino correcto. Con una filosofía clara en mente "Siempre intentar. Siempre fallar. No importa... Intenta de nuevo. Falla de nuevo, pero falla mejor", pero sobre todo, disfruta el camino hacia la meta.

¡Gracias totales!

## **Agradecimientos**

En primer instancia quiero agradecer a la Facultad de Organización Deportiva y a la Universidad Autónoma de Nuevo León por permitirme la oportunidad de cursar mis estudios de Maestría y Doctorado en tan prestigiada institución haciéndola mi Alma Mater también.

Con gran honra agradezco a mis asesores, al Dr. Germán Hernández por la confianza, la apertura y su liderazgo para guiarme por este camino, siempre de la mejor manera. Por formarme como persona además de como Doctor, permitiéndome aprender en todo momento de él. A la Dra, Jeanette López por su apoyo incondicional, por brindarme sus conocimientos y calidad humana. Por la confianza de incluirme siempre en nuevos retos y creer en mi persona. Al Dr. José Carlos Jaenes, por abrirme las puertas de su institución para aprender de él y del trabajo realizado en España. Por brindarme sus conocimientos y experiencias, siempre teniendo algo por aportar para mi crecimiento. A los tres, por ser más que mis asesores en este proceso, sino guías que siempre sacaron lo mejor de mí y hoy me permiten ser quien soy como profesional y como persona.

A los directivos de la Facultad de Organización Deportiva, el Dr. José Tristán y la Dra. Blanca Rangel, por darme la oportunidad de crecer en este ámbito más allá de una tesis doctoral. De igual forma, agradecer a mi comité tutorial por tener la disposición de apoyarme en mi desarrollo, con observaciones pertinentes que no sólo apoyaron a la investigación, sino a mi desarrollo profesional.

A mis compañeros del Laboratorio Escuela de Rendimiento Humano, Janeth, Raúl, Trinidad, Myriam, Bianca, Liliana, Zeltzin, Daniela, así como al responsable y líder del equipo, el Dr. Germán, quienes se convirtieron en aliados y amigos durante este proceso, siempre buscando innovar, mejorar y transformar el trabajo en algo productivo pero divertido. Han hecho de estos tres años algo inolvidable, algo que hoy debe concluir para fortuna mía, pero que será el comienzo de cosas mejores. A todos les agradezco por su sencillez y humildad, por su hambre de conocimiento, sus ganas de crecer, su amistad y su confianza. Espero haber dejado algo positivo en ustedes, porque ustedes lo han dejado en mí.



Agradezco también con afecto a Rafael Santos, entrenador del equipo de handball Tigres y amigo, por la oportunidad de llegar a esta institución a sumar a tu equipo, a aprender de ti y mis compañeros a quienes también debo un grato recuerdo y agradecimiento. Gracias por las enseñanzas en lo deportivo y lo personal, que sin el apoyo de Rafael no habría llegado a este lugar y no me encontraría probablemente donde hoy estoy.

Mi más sincero agradecimiento a los entrenadores Santiago Olivos, Diego Arvizu y Romárico Sánchez, así como a sus atletas por permitirme llevar a cabo mi proyecto de investigación para mi tesis doctoral con ellos. Gracias por su confianza y apertura hacia mí y mi trabajo, por permitirme aprender de ustedes y su deporte.

Finalmente, agradezco a todos los profesores, doctores, administrativos y compañeros de generación Paco, Nallely, Dimas, Paty y sobre todo a mi compañero y amigo Jose, por su tiempo, apoyo, apertura y aportación para mi formación durante esta etapa en la cual concluimos con éxito.

Gracias a todos y cada uno de los mencionados, así como a quienes sin querer pude haber omitido. Mi total agradecimiento por todo lo aprendido, por todo lo vivido y por lo que gracias a ello viene por delante para mí.

## **Resumen**

El presente documento consiste en un estudio de investigación con el objetivo de obtener el grado de Doctor en Ciencias de la Cultura Física por la Facultad de Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León. El documento tiene como título "Estrés-recuperación psicofisiológica y su relación con las cargas internas del entrenamiento y el rendimiento deportivo", el cual consiste en una introducción, que realiza un planteamiento del problema y justifica la importancia de la investigación realizada sobre el control del balance de estrés-recuperación, concluyendo con las preguntas de investigación y los objetivos para llevar a fin el trabajo.

Posteriormente se presenta un marco teórico en el que se abordan los principios básicos del entrenamiento deportivo y diferentes métodos para la planificación de éste. Continúa con la descripción y explicación del concepto de carga de entrenamiento y fatiga, concluyendo con la importancia de monitorear las cargas internas del entrenamiento y los diversos métodos que pueden emplearse para ello, entre los que resalta el método del índice de esfuerzo percibido de la sesión. Continuando dentro del apartado de sustento teórico, se adentra el texto a la revisión y análisis del concepto de estrés y su aplicación en la práctica deportiva, siguiendo así con el apartado de recuperación. A continuación se explican los diferentes métodos que en la bibliografía se reportan como viables para el monitoreo del balance de estrés recuperación tanto a nivel psicológico mediante el Cuestionario de Estrés-Recuperación para Deportistas (RESTQ-Sport), como a nivel fisiológico a través de los parámetros de la variabilidad de la frecuencia cardíaca. Al término del capítulo teórico se señalan investigaciones previas relacionadas con el estudio presentado en este documento.

Se prosiguió con el apartado metodológico, el cual se divide en dos estudios, el primero aplicado para la validación del RESTQ-Sport en un momento preliminar, en el cual se explica el proceso realizado para su validación así como los análisis estadísticos realizados. El segundo estudio se planteó para el seguimiento realizado

al entrenamiento y el balance de estrés-recuperación durante un periodo en deportistas de atletismo de la UANL, explicando los métodos de evaluación utilizados, los tiempos, el procedimiento, así como los análisis realizados a los datos obtenidos de la investigación.

Seguido del apartado metodológico se presentaron los resultados de ambos estudios, los cuales se desarrollan de forma gráfica y explícita, permitiendo analizar a profundidad lo observado. Para su explicación se realizó un apartado de discusiones, en el cual se analizaron nuestros resultados en comparación con lo reportado por investigaciones previas en el ámbito relacionado a la práctica deportiva de alto rendimiento bajo las mismas o en similitud con las variables utilizadas en nuestro estudio.

Por último, se muestran las conclusiones del estudio respondiendo a las preguntas de investigación y objetivos establecidos, así como las posibilidades para investigaciones futuras. Al final del documento se despliegan las referencias bibliográficas que sirvieron como sustento empírico para la realización de nuestro trabajo y los documentos anexos de los instrumentos psicométricos utilizados.

## **Abstract**

This document consists of a research study with the objective of obtaining the degree of Doctor of Physical Culture Science from the School of Sports Organization of the Autonomous University of Nuevo León. The document is entitled "Psychophysiological stress-recovery and its relationship with the internal training loads and sports performance", which consists of an introduction, that makes an approach to the problem and justifies the importance of carried out the research on the control of the recovery-stress balance, concluding with the research questions and the objectives that guided the work.

Subsequently, a theoretical framework is presented, which the basic principles of sports training and different methods for planning it are addressed. It continues with the description and explanation of the training load and fatigue concept, concluding with the importance of monitoring the internal training loads and the diverse methods that can be used for it, among which the method of the rating of perceived exertion from session stands out. Continuing within the section of theoretical sustenance, the text goes into the review and analysis of the concept of stress and its application in sports practice, and after that show the recovery section. Below are explained the different methods that are reported in the literature as viable for monitoring the recovery-stress balance at the psychological level through the Stress-Recovery Questionnaire for Athletes (RESTQ-Sport), and at the physiological level through the parameters of the heart rate variability. At the end of the theoretical chapter, previous research related to the study are presented in this document.

We continued with the methodological section, which is divided into two studies, the first is applied to the RESTQ-Sport validation at a preliminary stage, the process carried out for its validation is explained, as well as the statistical analyzes performed. The second study, was proposed for the follow-up to the training and the recovery-stress balance during a training period in athletes of athletics of the UANL, explaining the evaluation methods used, the times, the procedure, as well as the analyzes performed on the data obtained from the investigation.

Following the methodological section the results of both studies are presented, which are developed graphically and explicitly, allowing to analyze in depth the observed. For its explanation, a discussion section was carried out, in which our results were analyzed in comparison with what was reported by previous research in the field related to high-performance sports practice under the same or in similarity with the variables used in our study.

Finally, the conclusions of the study are shown by answering the research questions and established objectives, as well as the possibilities for future research. At the end of the document, the bibliographical references that served as empirical support for the realization of our work and the attached documents of the psychometric instruments used are displayed.

## **TABLA DE CONTENIDO**

|  |           |
|--|-----------|
| INTRODUCCIÓN   | 1         |
| CAPÍTULO 1: FUNDAMENTOS TEÓRICOS                                       | 8         |
| <b>ENTRENAMIENTO DEPORTIVO</b>   | <b>8</b>  |
| <b>CARGAS INTERNAS DEL ENTRENAMIENTO (INTERNAL TRAINING LOAD, ITL)</b> | <b>15</b> |
| Cuantificación del impulso del entrenamiento (TRIMP).                  | 17        |
| Cuantificación de la carga interna percibida (Sesión-RPE).             | 19        |
| <b>ESTRÉS-RECUPERACIÓN</b>   | <b>21</b> |
| Estrés.  | 21        |
| Estrés en el deporte.  | 23        |
| Recuperación en el deporte.  | 25        |
| Estrés-recuperación psicosocial.                                       | 28        |
| <b>MONITOREO DEL BALANCE DE ESTRÉS-RECUPERACIÓN</b>                    | <b>32</b> |
| Cuestionario de estrés-recuperación para deportistas (RESTQ-Sport).    | 33        |
| Variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC).                          | 35        |
| <b>ESTUDIOS RELACIONADOS DE ESTRÉS-RECUPERACIÓN PSICOFISIOLÓGICA</b>   | <b>38</b> |
| Antecedentes relacionados con la investigación.                        | 42        |
| CAPÍTULO 2: MARCO METODOLÓGICO   | 46        |
| <b>DISEÑO DEL ESTUDIO 1</b>  | <b>46</b> |
| Descripción de los sujetos.  | 47        |
| <i>Población.</i>  | 47        |
| <i>Muestra.</i>  | 47        |
| Procedimiento.   | 47        |
| Instrumentos.  | 49        |
| <i>RESTQ-Sport.</i>  | 49        |
| <i>Perfil de estados de ánimo (POMS).</i>                              | 52        |
| Procesamiento de datos.  | 53        |
| <b>DISEÑO DEL ESTUDIO 2</b>  | <b>54</b> |
| Descripción de los sujetos.  | 55        |
| <i>Población.</i>  | 55        |
| <i>Muestra.</i>  | 55        |
| <i>Criterios de inclusión.</i>   | 56        |
| <i>Criterios de exclusión.</i>   | 56        |
| Variables del Estudio.   | 56        |
| <i>Definiciones conceptuales.</i>                                      | 56        |



|  |           |
|--|-----------|
| <i>Definiciones operacionales.</i>   | 57        |
| Instrumentos.  | 57        |
| <i>Variabilidad de la frecuencia cardíaca.</i>   | 57        |
| <i>Sesión RPE.</i>   | 58        |
| <i>RESTQ-Sport.</i>  | 58        |
| Procedimiento.   | 59        |
| Procesamiento de datos.  | 60        |
| RESULTADOS   | 61        |
| <b>ESTUDIO 1</b>   | <b>61</b> |
| <b>ESTUDIO 2</b>   | <b>65</b> |
| DISCUSIÓN  | 71        |
| <b>ESTUDIO 1</b>   | <b>71</b> |
| <b>ESTUDIO 2</b>   | <b>73</b> |
| CONCLUSIONES   | 77        |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS   | 80        |
| ANEXOS   | 93        |
| <b>1) VERSIÓN MEXICANA DEL CUESTIONARIO DE ESTRÉS-RECUPERACIÓN PARA DEPORTISTAS (RESTQ-SPORTS MÉXICO).</b> | <b>93</b> |
| <b>2) PERFIL DE ESTADOS DE ÁNIMO (POMS).</b>   | <b>96</b> |

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1.</b> Jerarquía de los objetivos en la preparación deportiva-----   | 8  |
| <b>Tabla 1.</b> Jerarquía y duración de las unidades de entrenamiento de la jerarquización tradicional-----  | 10 |
| <b>Tabla 2.</b> Tipos de macrociclo de entrenamiento-----  | 11 |
| <b>Ecuación 1.</b> Fórmula para determinar el TRIMP de Banister-----   | 18 |
| <b>Tabla 3.</b> Escala de Borg modificada-----   | 20 |
| <b>Figura 2.</b> Modelo tijeras de la interrelación de los estados de estrés y las demandas de recuperación-----   | 31 |
| <b>Tabla 4.</b> Escalas del RESTQ-Sport-----   | 50 |
| <b>Tabla 5.</b> Distribución de los estados de ánimo y sus respectivos ítems del Perfil de Estados de Ánimo (POMS)-----  | 52 |
| <b>Figura 3.</b> Procedimiento de recolección de datos de la investigación-----  | 60 |
| <b>Figura 4.</b> Modelo de 4 factores del RESTQ-Sport-----   | 63 |
| <b>Tabla 6.</b> Datos descriptivos, correlaciones y alfas de cronbach de las escalas del RESTQ-Sport-----  | 64 |
| <b>Tabla 7.</b> Correlaciones de Pearson entre las escalas del RESTQ-Sport y las del POMS-----   | 65 |
| <b>Tabla 8.</b> Prueba de Friedman, medias y desviaciones estándar de las cuatro tomas del RESTQ-Sport-----  | 66 |
| <b>Tabla 9.</b> ANOVA's, medias y desviaciones estándar semanales de los parámetros de VFC, RPE y S-RPE-----   | 67 |
| <b>Figura 5.</b> Medias semanales de los intervalos RR de la VFC-----  | 68 |
| <b>Figura 6.</b> Medias semanales de la rMSSD de la VFC-----   | 68 |
| <b>Figura 7.</b> Medias semanales del índice de esfuerzo percibido (RPE)-----  | 69 |
| <b>Tabla 10.</b> Correlaciones de Spearman entre las sub-escalas del RESTQ-Sport y los parámetros de RR, rMSSD, SS, SS:SP de la VFC y las variables RPE y S-RPE----- | 70 |

## Introducción

La valoración personal de éxito deportivo, depende por completo de los objetivos y metas que tanto el atleta como el entrenador establezcan (Karageorghis y Terry, 2011). En la actualidad, el rendimiento deportivo óptimo es el principal objetivo para los atletas de elite. Para alcanzar dicho objetivo, los atletas y entrenadores direccionarán sus esfuerzos cognitivos y conductuales de forma continua hacia un entrenamiento extenso, con la finalidad de generar adaptaciones psicofisiológicas positivas para mejorar el rendimiento deportivo específico (Brink, Nederhof, Visscher, Schmikli y Lemmink, 2010; Nunes et al., 2014). El entrenamiento debe ser planificado adecuadamente, por ello resulta fundamental un cuidadoso control de las cargas de entrenamiento a las que es sometido el atleta (Freitas, Nakamura, Miloski, Samulski y Bara-Filho, 2014), además de tener en cuenta la capacidad y percepción de recuperación por parte del mismo, ya que cada uno puede presentar un nivel diferente de adaptación al entrenamiento bajo la misma carga aplicada (Borresen y Lambert, 2008; Brink et al., 2010; Kellmann, 2010).

El control de las cargas del entrenamiento se basa en la cuantificación del trabajo mediante el tiempo (minutos) e intensidad (baja, media o elevada), la cual es propuesta previamente por el entrenador o preparador físico (Brink et al., 2010), mientras que las respuestas fisiológicas y psicológicas del atleta como consecuencia de someterse a dicho estímulo se denominan cargas internas del entrenamiento (Brink et al., 2010; Freitas et al., 2014). Desde el punto de vista de la evaluación de dichas cargas internas del entrenamiento existen diversos enfoques metodológicos como son los instrumentos de evaluación objetiva de tipo bioquímicos y hormonales, que evalúan los niveles de creatin kinasa (CK) y lactato en la sangre, así como testosterona y cortisol, el cual puede brindar información relacionada con respuestas psicológicas y conductuales, así como un aumento en la fatiga y conductas desadaptativas de lo esperado como positivo por el entrenamiento (Freitas et al., 2014; Nunes et al., 2014; Perandini, Siqueira-Pereira, Okuno, Soares-Caldeira y Nakamura, 2012). También se utilizan los métodos de tipo fisiológico, los cuales se

basan en la respuesta de la frecuencia cardíaca ante los estímulos del entrenamiento, como el “impulso del entrenamiento” (*Training Impulse*, TRIMP) para evaluar su relación con los diferentes niveles de esfuerzo, así como la lenta recuperación tras un entrenamiento exhaustivo o una alta tasa de frecuencia cardíaca al despertar indicando una desadaptación a las cargas del entrenamiento y una relación con la conducta del deportista (Perandini et al., 2012). Otra manera de evaluar la conducta deportiva es la cognitiva, para la cual se han desarrollado métodos de valoración subjetivos como la escala de Borg a través del Índice de Esfuerzo Percibido (*Rating Perceived Exertion*, RPE) y su adaptación para evaluar las cargas internas del entrenamiento mediante el método propuesto por Foster et al. (2001), el cual brinda un índice de esfuerzo en la sesión de entrenamiento y se denomina “Sesión-RPE”.

El monitoreo de las cargas internas del entrenamiento se ha convertido en una necesidad real, ya que la búsqueda de un mejor rendimiento deportivo dirige a los entrenadores y atletas cuando la adaptación es adecuada, a un incremento de las cargas externas tanto en duración como en intensidad que les permitan alcanzar sus objetivos (Elbe, Rasmussen, Nielsen y Nordsborg, 2015), lo que se ve reflejado en el incremento del estrés y la disminución de la recuperación (Molinero, Salguero y Márquez, 2012). Cuantificar las cargas internas permitirá a los entrenadores tener un mayor control y referencia sobre la adaptación de los sistemas psicofisiológicos de sus atletas a los estímulos generados por el entrenamiento, ya que dichos estímulos son interpretados por el cuerpo como un estrés fisiológico que en ocasiones se ve aumentado por estrés personal (circunstancias de la vida cotidiana). La acumulación excesiva de cargas, en combinación con una deficiente recuperación puede desarrollar adaptaciones físicas y psicológicas negativas provocando un desbalance de estrés-recuperación e incluso llevar a niveles de sobrecarga y sobreentrenamiento a los deportistas (Freitas et al., 2014; Kellmann, 2010). De acuerdo con lo anterior, la importancia de mantener un balance óptimo de estrés-recuperación permite la adaptación del atleta a las cargas del entrenamiento, logrando una adecuada recuperación y que a su vez éste pueda continuar

entrenando al nivel de exigencia requerido para mejorar las capacidades físicas y psicológicas necesarias para el rendimiento deportivo (Kellmann, 2010).

Diferentes instrumentos psicométricos se han utilizado para la evaluación del balance de estrés-recuperación, sin embargo uno de los más utilizados ha sido el *cuestionario de estrés-recuperación para deportistas* (RESTQ-Sport), a través del cual se ha buscado desde prevenir el sobreentrenamiento, que cuenta con gran cantidad de publicaciones que confirman la eficacia de su uso (Brink, Visscher, Coutts y Lemmink, 2012; Elbe et al., 2015; González-Boto, Salguero, Tuero, González-Gallego y Márquez, 2008; Kellmann, 2010; Oliveira, Martin, Perrout y Sales, 2014), hasta evaluar su relación con otros aspectos psicológicos como los estados emocionales (Molinero et al., 2012) y con otros indicadores fisiológicos y hormonales relacionados con los niveles de estrés producidos por el entrenamiento (Auersperger et al., 2014; Freitas et al., 2014; Morales et al., 2014).

Por otro lado, la valoración fisiológica del balance de estrés-recuperación puede evaluarse a través de la relación entre la actividad simpática y parasimpática del Sistema Nervioso Autónomo (SNA), para lo cual, los parámetros de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) han demostrado ser un instrumento confiable para medir dicho equilibrio (Naranjo, De la Cruz, Sarabia, De Hoyo y Domínguez-Cobo, 2015b). Naranjo et al. (2015b) menciona que el trabajo físico es un estrés fisiológico que se presenta como una alta estimulación de la actividad simpática, mientras que el proceso de recuperación implica la reducción de la estimulación simpática y el regreso a la predominancia parasimpática en reposo, así, es posible inferir que el estrés tiende a surgir como respuesta psicofisiológica a los diferentes estresores del entrenamiento, sin embargo, como señalaron Borresen y Lambert (2008), la respuesta de cada individuo a los estímulos que ha sido sometido será distinta con relación a múltiples factores individuales.

Las fuentes de estrés pueden ser diversas y tienen el potencial para desequilibrar la homeostasis psicofisiológica, activando el sistema nervioso simpático y dependiendo de la interpretación del sujeto, y de su organismo, se

generan diferentes respuestas psicofisiológicas y conductuales (Karageorghis y Terry, 2011). De acuerdo con ello, la evaluación del balance estrés-recuperación puede realizarse por diferentes métodos como se ha mencionado anteriormente, sin embargo, como recomiendan Brink et al. (2012), es necesario realizar mediciones psicológicas y fisiológicas en conjunto con el objetivo de evitar posibles manipulaciones de la información recogida mediante cuestionarios psicométricos, así como dejar de lado la percepción del atleta si solamente se mide el aspecto fisiológico del balance estrés-recuperación.

En resumen, en la actualidad se ha identificado que el estrés dentro de la práctica del deporte competitivo y/o de alto rendimiento es generado tanto por la carga de entrenamiento y por situaciones muy diversas que generan estrés psicológico en el atleta y ponen a prueba su capacidad de asimilación y afrontamiento. Además de ello, debe de hacer frente a otros estresores no específicos de la práctica deportiva, ya que los atletas no están exentos de las demandas de la vida cotidiana, como las relacionadas con áreas académico/laboral, familiar y social, y la fatiga acumulada de la carga de entrenamiento de días consecutivos, los cuales pudiesen afectar su capacidad de recuperación tanto física como psicológica y generando un desbalance en éste.

Por lo anterior, se ha generado la necesidad de optimizar los métodos de evaluación mediante instrumentos a nivel fisiológico y psicológico, para identificar la respuesta psicofisiológica de los atletas, así como su capacidad de recuperación y afrontamiento al estrés. La importancia de llevar a cabo esta investigación radica, en la generación de conocimiento científico en el contexto deportivo mexicano, así como en la utilización conjunta de diferentes métodos fisiológicos y psicológicos que permiten reflejar las cargas internas del entrenamiento y las respuestas posteriores que brinden información sobre el balance de estrés-recuperación en deportistas con diferentes características en su entrenamiento, además de la relación entre dicho balance con el alcance de los objetivos establecidos por los atletas y el entrenador.



De la misma forma, además de la aportación científica que de esta investigación a la psicología y al deporte mexicano, se pretende brindar de herramientas e información de utilidad a los entrenadores y atletas que le ayuden al control de las cargas del entrenamiento, así como a la evaluación y control del balance de estrés-recuperación permitiéndoles alcanzar sus objetivos de rendimiento deportivo planteados. Resulta fundamental resaltar la importancia del mantenimiento global del balance estrés-recuperación, ya que no es posible enfocarse solamente en los factores estresores específicos del deporte y dejar de lado los factores externos, así como a su vez resulta necesario monitorear las cargas del entrenamiento para identificar los momentos críticos en los que el atleta presenta mayores niveles de estrés relacionados específicamente con la práctica deportiva, y a su vez, con la misma relevancia prestar atención a los diferentes factores psicosociales que generan estrés en el atleta.

De acuerdo con lo señalado previamente respecto a la poca evidencia de estudios similares en las disciplinas de atletismo que se propusieron, se consideró pertinente el establecer las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Un incremento en las cargas internas del entrenamiento percibidas, se verá asociado a una disminución en el balance de estrés-recuperación psicofisiológico a lo largo del periodo de entrenamiento evaluado?
- ¿Los parámetros de estrés-recuperación del RESTQ-Sport (psicológicos) y de respuesta simpática-parasimpática la VFC (fisiológicos) presentarán una relación en su comportamiento a lo largo del periodo de entrenamiento evaluado?
- ¿Los cambios en el balance de estrés-recuperación a nivel psicosocial repercutirán en el incremento de las cargas internas del entrenamiento percibidas?

Para lograr un monitoreo completo del balance de estrés-recuperación en los atletas, asimismo para dar respuesta a las diferentes preguntas planteadas en nuestra investigación se recomendó utilizar métodos de evaluación psicológicos y

fisiológicos que permitieran un diagnóstico confiable y holístico, por lo tanto el objetivo general del presente proyecto de investigación fue analizar las diferencias entre los niveles de estrés-recuperación psicofisiológicos durante un periodo de la temporada de entrenamiento y su relación con las cargas internas del entrenamiento en atletas de decatión/heptatión, salto con pértiga, salto de altura y salto de longitud.

Para llevar a cabo el objetivo general se han planteado una serie de objetivos específicos que se presentan a continuación: 1) validar el RESTQ-Sport como instrumento de evaluación psicológica de estrés-recuperación en el contexto deportivo mexicano; 2) analizar en cada sesión de entrenamiento el comportamiento subjetivo de las cargas internas del entrenamiento a través del Sesión-RPE; 3) analizar los niveles de estrés-recuperación psicológicos en siete diferentes momentos durante el periodo evaluado; 4) analizar en cada sesión de entrenamiento los niveles fisiológicos de estrés-recuperación mediante la variabilidad de la frecuencia cardíaca durante el periodo evaluado.

Para llevar a buen término la investigación, se realizó desde el enfoque cuantitativo a través de un diseño no experimental longitudinal de diseño panel con un alcance correlacional-explicativo. Se realizará en un periodo de 9 semanas durante la temporada de entrenamiento en la cual se completarán múltiples tomas del Sesión-RPE, así como del RESTQ-Sport y VFC.

El presente documento consta de tres apartados a partir de este punto: 1) se hace referencia a los aspectos teóricos relacionados con las variables de la investigación, como lo son los métodos para la cuantificación de la carga interna del entrenamiento, así como el balance de estrés-recuperación y la forma fisiológica y psicológica de monitorear dicho balance; asimismo, se señalan algunas investigaciones previas que se relacionan con el tema de estudio; 2) se presenta el apartado metodológico que rige la planificación de esta investigación, en las que se señala el tipo de estudio que se realizó, la población con quien se llevó a cabo, las variables estudiadas y los instrumentos mediante los que fueron evaluadas; 3) se describe el procedimiento en el que se plantean los pasos seguidos durante la

recolección de los datos y la manera en que se realizó el análisis estadístico; 4) se muestran los resultados obtenidos a partir del análisis estadístico de los datos de las diferentes variables evaluadas tanto fisiológicas como psicológicas; 5) se contrastan los resultados de nuestra investigación con lo reportado en investigaciones previas existentes en la literatura, así como se brindan explicaciones relacionadas con el comportamiento de las variables psicofisiológicas evaluadas en nuestra muestra y las similitudes o diferencias con la evidencia previa que existe; 6) a partir de lo anterior, se presentan las conclusiones sobre los resultados obtenidos basados en los objetivos específicos y el objetivo general establecidos para la investigación, así como la respuesta a las preguntas de investigación planteadas, además de las limitaciones y líneas futuras de investigación relacionadas con la nuestro trabajo; 7) por último, se muestra detalladamente las referencias bibliográficas utilizadas como base para el desarrollo del documento y la investigación.

## Capítulo 1: Fundamentos Teóricos

### Entrenamiento Deportivo

El entrenamiento deportivo es definido como la aplicación de cargas mediante el empleo de ejercicios físicos de diferente contenido. Según señalan Bonete y Suay (2003), la intención del entrenamiento es generar un proceso de adaptación progresiva, maximizar el rendimiento deportivo asegurando una participación satisfactoria de los atletas durante la competición que les permita alcanzar su objetivo fundamental. De acuerdo con la definición señalada anteriormente sobre el objetivo principal del entrenamiento, éste resulta en un procedimiento orientado a conseguir una meta que por lo general ha sido propuesta por el atleta en conjunto con el entrenador. Dicho objetivo debe estar basado tanto en las aspiraciones y ambiciones de ambos, como en las necesidades y exigencias de su deporte (Issurin, 2012). Para alcanzar la meta planteada de forma satisfactoria, los entrenadores planifican y ponen en marcha la estrategia que han de seguir, para la cual se requiere de un plan de acción sobre el deportista, el trabajo de preparación de éste, así como una jerarquización de objetivos a largo, mediano y corto plazo, los cuales están interrelacionados y en dependencia bidireccional (García, Navarro y Ruiz, 1996).



Para planificar el entrenamiento, la mayoría de los entrenadores suelen utilizar principalmente tres diferentes formas, la planificación tradicional, la planificación por bloques y el modelo de planificación ATR (acumulación, transformación y realización) por su aplicabilidad y aceptación en el mundo deportivo (Issurin, 2012). A lo anterior se ha sumado la importancia de agregar un proceso posterior a la realización o a la ejecución, dicho proceso se denomina *retroinformación* o *retroalimentación*, que tiene como finalidad poder evaluar lo establecido previamente, el alcance de los objetivos y la comparación del rendimiento obtenido con el esperado, para así identificar si se continua con lo planteado o se modifica la estrategia del entrenamiento para lograr la meta principal (García, Navarro y Ruiz, 1996).

La planificación tradicional, fue propuesta por Matveiev y está compuesta por un sistema jerárquico de objetivos (de lo general a lo particular) de unidades de entrenamiento que se repiten periódicamente (Figura 1). Ésta comprende desde un “ciclo cuatrienal” (plantea objetivos a muy largo plazo y por lo general se relaciona con los ciclos olímpicos), uno compuesto “macrociclo” (un año o varios meses que plantea objetivos a largo plazo) que es dividido en tres periodos (general, específico/competitivo y recuperación activa). Un macrociclo se compone de diversos “mesociclos” (periodos de varias semanas que implican objetivos a mediano plazo) y a su vez está estructurado mediante “microciclos” de entrenamiento (una semana o días que se relacionan con objetivos a corto plazo). Los microciclos son representados por un combinado de “sesiones” de entrenamiento con objetivos muy específicos (Bompa, 2009; Issurin, 2012; Siff y Verkhoshansky, 2014), que son planteados como la parte fundamental o inicial de la periodización del entrenamiento como se puede apreciar en la Tabla 1.

Continuando con la periodización tradicional, como se mencionó anteriormente, un macrociclo es comprendido por tres periodos y varios mesociclos. Existen diferentes tipos de mesociclos, los cuales son planteados en función del periodo en el que se establezcan y del objetivo que se deba alcanzar. Existen diversas denominaciones para los diferentes tipos de mesociclos en relación con el autor que los propone, sin embargo, en la mayoría se concuerda con que los

mesociclos deben cumplir con características obligatorias. De acuerdo con Siff y Verkhoshansky (2014), existe un mesociclo “introductorio” que se emplea al comienzo del periodo preparatorio, uno de “base” en el que se busca aumentar las facultades funcionales específicas al deporte, “preparatorio de control” el cual apoya la transición entre el mesociclo base y el competitivo, posteriormente un mesociclo “pre-competitivo” que sirve como preparación inmediata para la competición, seguido del “competitivo” que se enfoca a conseguir la forma física específica para la competición, y por último uno “transitorio” que sirve para la recuperación del atleta mediante un descanso activo y otras actividades.

Tabla 1  
*Jerarquía y duración de las unidades de entrenamiento de la jerarquización tradicional.*

| Unidades de entrenamiento         | Duración temporal                           | Modo de planificación |
|-----------------------------------|---|-----------------------|
| <i>Ciclo cuatrienal</i>           | Cuatro años: periodo entre juegos olímpicos | Largo plazo           |
| <i>Macro ciclo</i>                | Un año o varios meses                       |                       |
| <i>Periodo de entrenamiento</i>   | Varios meses como parte del macro ciclo     | Medio plazo           |
| <i>Mesociclo</i>                  | Varias semanas                              |                       |
| <i>Micro ciclo</i>                | Una semana o varios días                    |                       |
| <i>Sesión de entrenamiento</i>    | Varias horas (normalmente no más de tres)   | Corto plazo           |
| <i>Ejercicio de entrenamiento</i> | Minutos                                     |                       |

*Nota.* Adaptación de "Entrenamiento deportivo. Periodización en bloques" por V. Issurin, 2012, Editorial Paidotribo, p. 47.

La construcción de un mesociclo consta de la implementación de varios microciclos de entrenamiento, los cuales tienen como objetivo desarrollar capacidades específicas en periodos de corto plazo a través de las sesiones de entrenamiento (Siff y Verkhoshansky, 2014). Existen de igual manera diferentes tipos de microciclos con características específicas (Tabla 2), que son planteados por el entrenador bajo una estructura lógica acorde al mesociclo y periodo del entrenamiento, buscando el balance entre las cargas del entrenamiento y la recuperación (Bonete y Suay, 2003; Issurin, 2012).



Tabla 2

*Tipos de microciclo de entrenamiento basados en lo propuesto por Issurin (2012) y Siff y Verkhoshansky (2014).*

| Microciclo                              | Características generales  |
|---|--|
| Introdutorio, de adaptación o de ajuste | Nivel medio de la carga; Se plantea en un aumento gradual de la carga. |
| Ordinario, de carga o de desarrollo     | Aumento del nivel de carga; cargas grandes y sustanciales              |
| Choque o impacto                        | Uso y suma de cargas extremas  |
| Precompetitivo                          | Nivel medio de carga; uso de ejercicios específicos de la competición  |
| Competitivo                             | Rendimiento específico del deporte y la competición                    |
| Recuperación                            | Nivel bajo de carga; uso de medios de recuperación                     |

Posterior a la metodología de planificación tradicional, surgió un nuevo método llamado “planificación por bloques” propuesto por Verkhoshansky, el cual se distingue por ser un ciclo de entrenamiento compuesto por cargas especializadas con una alta concentración. En este sentido, un bloque se refiere a una módulo compuesto de diversos elementos que se unen para realizar una función específica (Issurin, 2012). Issurin (2012), señala que las principales características de la planificación de entrenamiento en bloques son:

- Cargas de entrenamiento de alta concentración que no se pueden utilizar para diferentes objetivos en un mismo momento.
- La perfección de las capacidades se desarrolla de forma consecutiva más no al mismo tiempo.
- La duración de los bloques es similar a los mesociclos de la planificación tradicional, esto responde al tiempo que se requiere para el desarrollo de cambios morfológicos, orgánicos y biomecánicos en los atletas.

El entrenamiento por bloques sigue la organización de los bloques en una secuencia de ordinarios, de competición y de recuperación, en la que los primeros dos tipos de bloques tienen una duración estimada de 4 semanas, mientras que el

tercero por lo general tiene una duración de dos semanas (Issurin, 2012; Siff y Verkhoshansky, 2014; Terreros, Navas, Gómez-Carramiñana, y Aragonés, 2003).

El principio fundamental de la planificación por bloques se basa en la alternancia y repetición del conjunto de ejercicios de cada bloque, así como de la concentración de las cargas de entrenamiento en un número mínimo de capacidades que buscan desarrollarse de forma consecutiva y progresiva a través de sesiones de desarrollo, mantenimiento y de recuperación (Issurin, 2012).

Como una modificación al entrenamiento por bloques surgió la propuesta del modelo ATR de Issurin, quien sugiere que la planificación sigue tres diferentes componentes: a) Acumulación (desarrollo de las capacidades básicas como la resistencia aeróbica general, fuerza muscular y técnica general del deporte); b) Transformación (Desarrollo de capacidades más específicas, como la combinación de la capacidad aeróbica-anaeróbica y la resistencia anaeróbica, la resistencia muscular especial y la técnica correcta específica a la competición); c) Realización (fase de entrenamiento anterior a la competición, centrada principalmente en ejercicios de simulación de la competición, la obtención de la velocidad máxima y la recuperación previa a la competición); estos tres bloques deberán ir acompañados de su respectivo descanso para continuar con la aplicación del siguiente ATR en relación a los objetivos del atleta y entrenador (Issurin, 2012; Terreros et al., 2003).

De acuerdo con Siff y Verkhoshansky (2014), además de las fases que se siguen dentro de la planificación de estructurada del entrenamiento deportivo, para lograr éxito a largo plazo (el cual es el objetivo de todo deportista que participa en la alta competición), se debe contar con una evaluación sistemática y continua que permita ajustar la estrategia según sea conveniente. Lo anterior hace énfasis en el principio del entrenamiento inteligente, el cual cada vez cuenta con mayor aceptación para monitorear al deportista durante su proceso, retroalimentar su rendimiento, progreso y establecer nuevos objetivos a partir de éste (Cardinale y Varley, 2017).

Dentro de la estrategia que propone el entrenador para la consecución de los objetivos de rendimiento deportivo, las cargas de entrenamiento (CE) a las que han

de someterse sus atletas durante cada una de las sesiones de entrenamiento establecidas son un componente fundamental (Bonete y Suay, 2003; Brink et al., 2010; Nunes et al., 2014).

Las CE han sido definidas por diversos autores y expertos en el área, siendo un común denominador señalar a las CE como un conjunto de estímulos que demandan una respuesta a nivel orgánico, provocando un impacto inmediato denominado “fatiga” (Bonete y Suay, 2003). Éstas se clasifican según su carácter, tendencia y magnitud; forman la base de la preparación deportiva a través de diversas partes esenciales que se orientan específicamente a que el atleta logre una adaptación adecuada de sus capacidades tanto físicas, como técnicas, tácticas, psicológicas y teóricas (Issurin, 2012). El carácter de la carga hace referencia a la función que ésta tiene dentro de la planificación y el momento en el que se aplica; mientras que la tendencia está relacionada con el tipo de capacidades, órganos y sistemas del organismo que se ven afectados; por último, la magnitud de la CE puede ser determinada por tres factores diferentes: el volumen de la carga, la intensidad y densidad de los estímulos (Bonete y Suay, 2003), así como la adaptación de los atletas a los nuevos ejercicios (Issurin, 2012). Continuando con lo anterior, Sartor, Vailati, Valsecchi y Vailati (2013), señalan que el establecimiento de las CE es un factor primario en la planificación y periodización, ya que si éstas no son las adecuadas puede generarse monotonía y tensión excesiva en los atletas.

Una vez comprendida la definición y estructura de la CE, debe de comprenderse que la aplicación de éstas requiere de una organización lógica y planificada (Bonete y Suay, 2003; Issurin, 2012), las cual, además debe incluir periodos de recuperación que permitan incrementar la tolerancia del organismo ante nuevas exigencias del entrenamiento (Cardinale y Varley, 2017; Heidari, Kölling, Pelka y Kellmann, 2018; Siff y Verkhoshansky, 2014). Por lo tanto, el entrenamiento deportivo debería tener un balance cuidadoso entre las cargas a las que son expuestos los atletas y los periodos de recuperación apropiados con el fin de lograr una adaptación en el atleta e incrementar su rendimiento deportivo.

La CE genera un impacto inmediato a nivel fisiológico y psicológico, por lo tanto, la aplicación progresiva y/o constante provocará la aparición de fatiga en el deportista. La fatiga se define como una reducción en la capacidad de un sistema para realizar sus actividades de forma funcional a consecuencia de un exceso de exigencia sobre el mismo (Bonete y Suay, 2003). La fatiga puede identificarse en función de las estructuras que son afectadas por ésta, así como en función de la duración que tiene en el organismo. A continuación nos centraremos en la fatiga centrada en función de la duración que tiene en el organismo del sujeto, puesto que resulta fundamental para el establecimiento de demandas de recuperación que requerirá el deportista. De acuerdo con Bonete y Suay (2003), la duración de la fatiga puede clasificarse en aguda, subaguda y crónica. La primera aparece a la par de los esfuerzos realizados e inmediatamente después de estos, requiriendo de unos minutos o pocas horas para la recuperación del organismo, siendo funcional para el desarrollo de las capacidades físicas del deportista. La fatiga subaguda por su cuenta, es reflejo de la acumulación de cargas de entrenamiento sin la adecuada recuperación durante periodos de tiempo cortos, requiriendo así periodos de máximo algunos días para su adecuada recuperación, permitiendo al deportista mejorar considerablemente sus capacidades posterior al periodo de recuperación. Por último, la fatiga crónica, es generada por un exceso en las demandas del entrenamiento tras sobrepasar de forma sistemática y por tiempo prolongado la capacidad de recuperación del deportista; como consecuencia, se requieren de periodos prolongados para la regeneración de los sistemas afectados en el organismo.

En esta primera parte de nuestro documento, hemos señalado el objetivo fundamental del entrenamiento deportivo, así como las estrategias y métodos que estos emplean para la aplicación de las CE y el alcance de un rendimiento deportivo óptimo. Sin embargo, cada vez es mayor la evidencia de la necesidad de equilibrio entre la carga a la que es sometido el atleta y sus procesos de recuperación. Un balance adecuado permitirá al atleta una óptima asimilación de las cargas, la adaptación psicofisiológica ante éstas y con ello poder continuar con el entrenamiento previamente estructurado. Por el contrario, un desequilibrio en la

exigencia y la recuperación del deportista, podría complicar su adaptación tanto fisiológica como psicológica, generando dificultades para la continuación del plan de entrenamiento, que de continuarse con ello podría agravar la baja recuperación del deportista, corriendo el riesgo de generarse sobrecargas no adaptativas, fatiga crónica y con posibilidad de desarrollar un síndrome de sobreentrenamiento (Bonete y Suay, 2003; Meeusen y De Pauw, 2018).

De acuerdo con lo anterior, es fundamental la comprensión de que el impacto de la carga de entrenamiento demanda procesos de recuperación que faciliten la futura adaptación del deportista. Sin embargo, el impacto de la carga del entrenamiento sobre un individuo no depende exclusivamente de lo que ha planificado el entrenador, sino que requieren de considerarse los múltiples estresores que además de la carga realizada generarán un mayor impacto a nivel fisiológico y psicológico en el deportista, incrementando así los niveles de fatiga (Bonete y Suay, 2003; Kellmann, 2010; Stöggl y Sperlich, 2015).

En conclusión, la suma de las cargas del entrenamiento, la capacidad física y psicológica del deportista, los factores psicosociales individuales a los que se enfrenta día con día, así como los tiempos y procesos de recuperación con los que éste cuente, tendrán una respuesta final que es denominada carga interna del entrenamiento (*Internal Training Load*, ITL), la cual es totalmente individualizada y puede ser situacional, demandando así el estudio y la monitorización de éstas para apoyar a los entrenadores y deportistas en la búsqueda del rendimiento deportivo óptimo.

### **Cargas Internas del Entrenamiento (Internal Training Load, ITL)**

Para los atletas de elite, su principal objetivo en el proceso de entrenamiento es inducir adaptaciones psicofisiológicas positivas que ayuden a generar condiciones óptimas para mejorar el rendimiento deportivo específico; éste regularmente es evaluado a través de las mejoras y modificaciones físicas, sin embargo esos cambios

son el resultado de los las adaptaciones ocurridas a nivel celular y molecular (Nunes et al., 2014).

La mejora del rendimiento deportivo será el resultado directo de un entrenamiento de calidad (Bompa, 2009), por lo que dentro de la preparación deportiva será vital incluir los componentes del entrenamiento, la competición y la recuperación (Issurin, 2012). Existen 3 factores que pueden determinar la magnitud de la carga del entrenamiento según Issurin (2012): el volumen de la carga, la intensidad de los estímulos y la adaptación de los atletas a los nuevos ejercicios.

El establecimiento de las cargas del entrenamiento es un factor primario en la planificación y periodización, ya que si éstas no son las adecuadas puede generarse monotonía y tensión excesiva en los atletas (Sartor et al., 2013). A medida que los atletas y entrenadores se plantean mejorar su rendimiento deportivo, surge la necesidad de modificar las cargas de entrenamiento, por lo general se lleva al incremento de los tres factores que determinan la magnitud de las cargas (Halson, 2014), lo que presenta a la fatiga como una de sus principales consecuencias y obliga a los entrenadores realizar una periodización más específica (Bonete y Suay, 2003) y a realizar un monitoreo constante de las cargas para reestructurar su planificación si es necesario (Akubat, Patel, Barrett, y Abt, 2012).

Las respuestas fisiológicas de los atletas a los entrenamientos usualmente dependen del tipo de entrenamiento realizado en la sesión (Naranjo et al., 2015b), la duración e intensidad son procesos externos que serán los principales determinantes de dichas cargas, las cuales son prescritas por el entrenador y/o preparador físico (Impellizzeri, Rampinini, Coutts, Sassi, y Marcora, 2004). Para mantener mayor control de las mismas, se utilizan métodos de evaluación externa que generalmente se apoyan en evaluaciones de distancia, fuerza, velocidad y repeticiones, sin embargo debido a las diferencias individuales entre los mismos deportistas, dichas cargas de entrenamiento generaran niveles de estrés y procesos adaptativos psicofisiológicos diferentes en cada atleta, a esto se le denomina carga interna del entrenamiento (*Internal Training Load*, ITL). Igualmente, la evaluación a través de



métodos internos como el consumo de oxígeno, la frecuencia cardíaca, lactato en sangre e índice de esfuerzo percibido permitirán analizar el esfuerzo físico por parte del atleta (Naranjo et al., 2015a).

Mantener un control adecuado se basa en una correcta cuantificación y evaluación frecuente del rendimiento y los cambios psicofisiológicos resultantes del balance entre el estrés y la recuperación causados por los estímulos del entrenamiento (Freitas et al., 2014; Halson, 2014). Existen diferentes métodos para la cuantificación de la carga interna del entrenamiento, dos de ellos se presentan a continuación por su gran balance positivo respecto al costo/beneficio y aplicabilidad en cuanto a la práctica cotidiana.

### **Cuantificación del impulso del entrenamiento (TRIMP).**

Existe una amplia gama de métodos para cuantificar las ITL, los cuales pueden realizarse mediante instrumentos objetivos como la medición de la respuesta cardíaca ante los estímulos del entrenamiento (*Training Impulse*, TRIMP). El TRIMP es un método comúnmente utilizado para cuantificar las cargas del entrenamiento, éste se basa en una serie de ecuaciones matemáticas que permiten identificar la intensidad del entrenamiento para cada individuo mediante su respuesta cardíaca (Borresen y Lambert, 2008; Impellizzeri et al., 2004; Perandini et al., 2012), para su medición cuantifica los estímulos del entrenamiento que se componen de la carga externa del entrenamiento y la respuesta fisiológica del atleta ante ella multiplicando la carga (estrés) por la intensidad (esfuerzo) realizada durante el entrenamiento (Jobson, Passfield, Atkinson, Barton, y Scarf, 2009).

Para cuantificar el TRIMP se han propuesto diferentes métodos y formulas, el primero fue propuesto por Banister (1991, en Wallace, Slattey y Coutts, 2014) que obtenía un promedio entre la media de la frecuencia cardíaca durante la sesión de entrenamiento junto con la duración de éste. Para calcular el TRIMP es necesario contar con la información de la duración del entrenamiento, la frecuencia cardíaca máxima de cada sujeto, la frecuencia cardíaca en reposo y la media de la frecuencia

cardíaca durante la sesión (Borresen y Lambert, 2009) y se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$TRIMP = \text{Duración del entrenamiento (minutos)} \times \Delta HR \text{ ratio} \times Y$$

$$[\Delta HR \text{ ratio} = \frac{HR_{ex} - HR_{rest}}{HR_{max} - HR_{rest}}]$$

Donde  $Y = 0.64e^{1.92x}$  para los hombres, mientras que  $Y = 0.86e^{1.67x}$  para las mujeres y el logaritmo  $e = 2.712$

Posteriormente se propuso un modelo distinto para la evaluación del TRIMP, clasificó cinco zonas diferentes de entrenamiento con relación al incremento de la frecuencia cardíaca desde el reposo hasta los niveles máximos, con el objetivo de cuantificar con mayor precisión las cargas del entrenamiento en deportes no cíclicos (Perandini et al., 2012).

La determinación de las ITL por el método de Edwards en 1993 se estima mediante la suma de todas las multiplicaciones del tiempo que el atleta permanece en cada una de las zonas de entrenamiento multiplicado por su respectivo factor, la zona uno equivale al 50%-60% de la frecuencia cardíaca máxima, la zona dos al 60%-70%, la tres del 70%-80%, la cuatro de 80%-90% hasta la zona cinco que equivale del 90%-100% (Borresen y Lambert, 2008; Perandini et al., 2012).

De la misma manera Lucía, Hoyos, Santalla, Earnest y Chicharro (2003) con el objetivo de cuantificar las cargas internas del entrenamiento diferenciando entre los niveles de intensidad y duración de éste, propusieron un nuevo método en el que dividieron la intensidad del ejercicio en bajo, moderado y alto basado en la determinación del umbral ventilatorio ( $VO_{2max}$ ) el cual es obtenido mediante una prueba de máximo esfuerzo incremental (Perandini et al., 2012). A cada una de los niveles propuestos por Lucia et al. (2003) se le determinó un valor de referencia, en la que el nivel uno, cuya intensidad es considerada como baja, el valor de referencia será menor al 70% del  $VO_{2max}$  y su valor de referencia es igual a uno; mientras que el nivel dos presenta valores de referencia moderados con intensidad entre 70%, 80% y 90% del  $VO_{2max}$  y su valor de referencia es dos; por último, el nivel tres con una

intensidad alta (90% o más del  $VO_{2max}$ ) se le ha denominado el valor tres. La fórmula para obtener el TRIMP mediante este método es multiplicar el número de minutos transcurridos en cada fase por el coeficiente de ponderación (Lucía et al., 2003).

### **Cuantificación de la carga interna percibida (Sesión-RPE).**

Cómo hemos señalado anteriormente, muchos de los métodos para la estimación de la carga interna se basan en las respuestas fisiológicas e incluso hormonales del atleta, sin embargo, su aplicación tiene diversas desventajas que van desde que algunos son invasivos para el atleta hasta los altos costos que pudiesen representar o la necesidad de un experto que interprete los resultados. Ante ello Foster et al. (2001), propusieron un método subjetivo para cuantificar las ITL basado en el índice de esfuerzo percibido (*Rating Perceived Exertion*, RPE) que se obtiene mediante la modificación de la escala de Borg a una escala de 10 puntos (Tabla 3), la cual es definida como la intensidad del malestar o fatiga percibida en un momento específico (Jobson et al., 2009). Este método tiene como objetivo controlar las cargas del entrenamiento a través de la percepción del propio atleta, quien brinda una retroalimentación sobre la intensidad del entrenamiento (Borresen y Lambert, 2008).

La fórmula para obtener el RPE de la sesión se obtiene mediante la multiplicación del rango de esfuerzo percibido durante la sesión de entrenamiento por la cantidad total de minutos que ha durado (Foster et al., 2001). De la misma manera, los autores mencionados proponen un procedimiento en el cual la recopilación de los datos se lleva a cabo 30 minutos después de finalizado el entrenamiento.

El uso de las cargas internas del entrenamiento ha sido investigado en diferentes deportes. Alexiou y Coutts (2008) compararon el método de sesión RPE con diferentes TRIMP en diferentes tipos de trabajo (acondicionamiento, velocidad, técnica, juego resistencia) concretamente en una muestra de 15 mujeres futbolistas con una media mayor a los 19 años en la que encontraron que el RPE correlacionó significativamente con los diferentes métodos, sin embargo en todos los tipos de trabajo tuvo una mayor correlación con el propuesto por Edwards (acondicionamiento 62%, velocidad 62%, técnica 67%). No obstante, en los juegos y trabajo de

resistencia tuvo una menor correlación, siendo de igual forma con el método de Edwards con el que tuvo una mayor correlación (juego 41%, resistencia 47%), demostrando la posible utilidad del RPE para cuantificar las cargas del entrenamiento.

Tabla 3  
*Escala de Borg modificada por Foster et al. (2001).*

| Índice | Descripción  |
|--------|--------------|
| 0      | Relajado     |
| 1      | Muy muy leve |
| 2      | Leve         |
| 3      | Moderado     |
| 4      | Algo pesado  |
| 5      | Pesado       |
| 6      |              |
| 7      | Muy pesado   |
| 8      |              |
| 9      |              |
| 10     | Máximo       |

*Nota. Traducido de "A new approach to monitoring exercise training" por C. Foster et al., 2001, Journal of Strength and Conditioning Research, 15, p. 111.*

Otro estudio desarrollado por Perandini et al. (2012) evaluaron el comportamiento del método de sesión RPE con el TRIMP de Banister, Edwards, además con pruebas de lactato para cuantificar las cargas del entrenamiento, su muestra estaba compuesta por 11 atletas de taekwondo con una media de edad de 23.7 años. Para obtener los valores de referencia se utilizó el test progresivo de Léger y posteriormente se realizó la evaluación durante 22 sesiones de entrenamiento. Los resultados mostraron que el RPE correlacionó significativamente con el TRIMP de Banister (52%), con el TRIMP de Edwards (64%) y con el lactato (71%), quienes han señalado la utilidad del RPE para evaluar las cargas internas del entrenamiento en un deporte anaeróbico.

Continuando con la comparación de métodos subjetivos y objetivos para cuantificar las cargas internas del entrenamiento, Milanez et al. (2011) estudiaron ocho karatecas con una media de edad de 23 años a través del uso del método de sesión RPE con la concentración de lactato y porcentaje de frecuencia cardíaca máxima de la sesión, así como la escala de Borg, lactato y frecuencia cardíaca

máxima en tres diferentes etapas del entrenamiento en la que encontraron una relación significativa entre el RPE y los métodos objetivos durante toda la sesión del entrenamiento (HRmax 91%, lactato 96% y escala de Borg 78%), mientras que no resultó ser significativa en la evaluación de las fases del entrenamiento comparando los mismos parámetros.

La evidencia empírica ha demostrado la validez y utilidad que el S-RPE representa para la cuantificación de las ITL, posicionándose así como un instrumento con alta viabilidad respecto a su costo/beneficio, ya que brinda información inmediata, altamente correlacionada con el TRIMP y otros métodos fisiológicos y hormonales. El uso del S-RPE como método diario para la cuantificación de la carga del entrenamiento se considera pertinente en conjunto con otros métodos subjetivos que permitan identificar si la ITL está directamente ligada a la carga de trabajo propuesta por el entrenador o si existen otros factores físicos y psicosociales que estén afectando dicha percepción y con ello el rendimiento dentro del entrenamiento y la competición.

## **Estrés-Recuperación**

### **Estrés.**

La interacción diaria del ser humano con su medio ambiente lo somete a cambios constantes y pérdida de su homeostasis tanto física como psicológica. Las demandas de la vida cotidiana son percibidas, procesadas y afrontadas como respuesta conductual de diferente manera, la cual depende de la suma entre la personalidad del individuo, la experiencia previa y el contexto actual. La respuesta individual ante cada demanda es conocida como reacción al estrés y cuando las demandas son elevadas, pueden generarse alteraciones notorias en el comportamiento y la respuesta psicológica y fisiológica de la persona (Rivoliier, 1999).

Los principios de la definición de estrés datan del estudio de la física y la aplicabilidad de ésta en las ingenierías. El término surge para explicar la capacidad

de flexibilidad con la que cuenta un material para soportar la presión ejercida por cualquier fuerza aplicada sin que dicho material se despedace o descomponga (Mora, García, Toro y Zarco, 2000). Es a partir de dicho concepto que se desarrolla lo que actualmente conocemos como estrés en términos de la relación fisiológica y cognitiva como respuesta a las fuerzas físicas y sociales a las que se enfrentan las personas y atletas en el día a día, por lo cual Mora et al. (2000), señalan que “es importante identificar los estados de excesiva activación, ante tres niveles de respuesta (cognitiva, fisiológica y conductual) y la relación de estas respuestas con el rendimiento”.

Definir el estrés no ha sido tarea fácil desde el punto de vista de la psicología, ya que suele utilizarse como un sinónimo para expresar o señalar la ansiedad y/o la activación de un individuo, creando así confusión en el lector, incluso el especialista en el área al momento de separarles y explicarlas adecuadamente de forma individual, así como al momento de realizar una intervención psicológica.

Diversos autores han abordado la temática relacionada con el estrés en el ser humano, siendo Lazarus y Folkman (1986) dos de los más relevantes por sus aportaciones a la definición de estrés. Ellos concluyen que el estrés es un sentimiento negativo ocurrido tras la percepción de incapacidad que tiene un individuo para hacer frente con eficacia las diversas demandas que se le presentan en un determinado ambiente, situación o su vida cotidiana. Además, propusieron el Modelo Transaccional del Estrés, en que señalan la diferenciación del estrés respecto a la ansiedad, siendo que la segunda tiene como un componente fundamental la evaluación cognitiva principalmente negativa que le genera una respuesta emocional aversiva si no se cuenta con la capacidad adecuada de afrontamiento (Lazarus y Folkman, 1986). Con respecto al estrés, se plantea de igual forma como la respuesta adaptativa a determinada situación, la cual cuenta con una evaluación cognitiva, sin embargo lo consideran como un sistema multifactorial, interdependiente y multidireccional que no puede separarse así sus componentes fisiológicos de los cognitivos y los comportamentales (Lazarus y Folkman).

Continuando con la explicación del estrés, Karageorghis y Terry (2011), señalan que una situación o evento con la capacidad para romper la homeostasis psicofisiológica de un individuo se denomina estresor, el cual detona una respuesta conductual llamada respuesta al estrés. La exposición a un estresor estimula una respuesta del sistema nervioso autónomo (SNA) mediante la activación del sistema nervioso simpático e inhibición del parasimpático, propiciando así las respuestas tanto a nivel fisiológico mediante el incremento en la frecuencia cardíaca, la tensión muscular, liberación de adrenalina, cortisol y entre otros, como una respuesta a nivel cognitiva de lucha o huida necesarias para hacer frente a la demanda.

### **Estrés en el deporte.**

La práctica deportiva exige con frecuencia un trabajo duro a pesar de la existencia de un agotamiento corporal. A su vez, suele propiciar la competición con otros y exhibir las debilidades de un atleta generándole estrés. A pesar de lo anterior, el estrés en el deporte, por sí mismo, no implica una respuesta negativa, sino una respuesta no específica del cuerpo ante cualquier exigencia del mismo. (Karageorghis y Terry, 2011).

Dentro de las principales respuestas fisiológicas y psicológicas que genera el sometimiento a situaciones estresantes en los atletas Kellmann (2002), señala que la percepción psicológica de un desbalance entre las demandas a las que se somete el atleta y la capacidad de afrontamiento, ya sea demasiado alto o bajo puede generar respuestas como la fatiga, somnolencia, estrés psicológico, monotonía o saturación psicológica. El estrés psicológico ha sido definido por Lazarus y Folkman (1984) como una relación particular entre la persona y el medio ambiente, el cual es evaluado por la persona como demandante o que excede sus propios recursos y pone en riesgo su bienestar.

La respuesta al estrés puede tener efectos positivos o negativos en un atleta, ya que la percepción de la demanda de un estresor será diferente en relación con el atleta que la afronte (Karageorghis y Terry, 2011; Kellmann, 2002; Weinberg y Gould, 2014). Weinberg y Gould (2014), identifican cuatro momentos del proceso de estrés

en un deportista basándose en el modelo transaccional del estrés propuesto por Lazarus y Folkman (1984). Inicia con la demanda ambiental o situacional que se presenta, ya sea física (entrenamiento o competición) o psicológica (exigencia de padres, entrenadores y/o contexto social para lograr el objetivo); seguido a esto el atleta tendrá una percepción subjetiva de la exigencia física o psicológica; continuará la respuesta que puede ser de igual manera fisiológica (e.g., activación, tensión muscular, incremento de la frecuencia cardíaca) o cognitiva (preocupación, temor, pérdida de concentración); por último todo el proceso anterior tendrá una consecuencia comportamental ante el estresor, que puede ir desde una resolución adecuada de la situación hasta un deterioro en el rendimiento deportivo.

El estudio de la relación entre estrés y deporte llevó a definir el estrés como un desequilibrio físico y/o psicológico entre la demanda (estresor) y la capacidad de respuesta (afrontamiento) en las que fallar o no afrontar adecuadamente la situación implica consecuencias importantes para el atleta (Kellmann, 2002; Weinberg y Gould, 2014). Su implicación dentro del deporte tiene un comportamiento de respuesta psicológica y fisiológica similar a la respuesta de ataque huida en una situación de emergencia personal, ya que la competición puede significar una amplia gama de estresores que pueden desequilibrar la homeostasis del organismo (Karageorghis y Terry, 2011).

Asimismo, lo que respecta al estrés generado por el entrenamiento, debe entenderse que el objetivo de toda preparación deportiva será generar adaptaciones psicofisiológicas que permitan en un futuro la mejora del rendimiento deportivo por parte del atleta (Miloski, Freitas y Bara-Filho, 2014). Por lo tanto, entrenadores y preparadores físicos, comúnmente buscan la sobre-estimulación del organismo del atleta a través del entrenamiento que a su vez genera estados de fatiga, los cuales se traducen en estrés fisiológico para el atleta (Bonete y Suay, 2003).

De acuerdo con lo anterior, Bonete y Suay (2003), señalan que la fatiga a la que es llevado el atleta debe ser de tipo adaptativa, lo que significa que la



estimulación del organismo deberá exigirse a un umbral cercano a la capacidad de tolerancia máxima sin excederlo para generar una respuesta funcional y estructural en el atleta. En este sentido, el estrés generado por la sobre-estimulación del organismo mediante el entrenamiento requiere de mantener un óptimo balance con la recuperación adecuada para ayudar a la adaptación psicofisiológica del organismo (Elbe et al., 2015).

### **Recuperación en el deporte.**

El concepto de estrés-recuperación hace referencia a la capacidad que tiene el atleta para lograr un equilibrio óptimo entre los niveles de estrés psicofisiológicos a los que se somete y los elementos de recuperación y afrontamiento con los que cuenta para hacer frente a la demanda (Kellmann, 2010).

La recuperación en el deporte ha sido definida desde diferentes enfoques, pero estos concuerdan que requiere de un proceso psicofisiológico en el tiempo con características multinivel inter e intraindividuales para el restablecimiento de las habilidades de rendimiento. Se incluyen componentes de acción orientada de iniciativa propia (recuperación proactiva) usadas sistemáticamente para optimizar las condiciones situacionales, construir y restablecer sus recursos personales y para compensar las demandas de recuperación generadas por los niveles de estrés (Kellmann, 2010).

El objetivo principal de la recuperación es contrarrestar las diferentes formas de desgaste a las que ha sido sometido el atleta (Hauswirth y Mujika, 2013), para ello, los recursos con los que cuente el atleta deberán ser suficientes para hacer frente a las demandas de recuperación que surgen como consecuencia de los niveles de estrés a los que se enfrenta (Kellmann, 2002). Desde el punto de vista del entrenamiento, un periodo de recuperación es entendido como el tiempo requerido para que los diferentes parámetros fisiológicos que fueron desbalanceados de su homeostasis por el ejercicio regresen a sus valores normales en reposo (Hauswirth y Mujika, 2013). Lo anterior dependerá en gran medida de la actividad previa, su duración e intensidad (Kellmann, 2002). Se debe distinguir del descanso, ya que éste

hace referencia a la respuesta espontánea posterior a una situación de fatiga, mientras que la recuperación es una actividad organizada y planificada que utiliza recursos cognitivos, afectivos, motivacionales, somáticos, comportamentales y comunicativos con el objetivo de recuperar la capacidad de trabajo de un atleta (Hanin, 2002).

La importancia de la recuperación en el entrenamiento deportivo y la competencia radica en que a través de ella se logre tener un balance adecuado de entre los niveles de estrés a los que es sometido el atleta y la capacidad de hacer frente a las demandas de recuperación generadas por ello (Kellmann, 2010). Se puede decir, siguiendo a Jaenes y Caracuel (2016), que el éxito en la competición depende del perfecto equilibrio de la aplicación de cargas externas de entrenamiento (estrés físico con consecuencias emocionales, psicológicas y conductuales) y la recuperación adecuada para así lograr una adecuada adaptación.

Es necesario considerar que la recuperación cuenta con diferentes componentes que ayudan a la recuperación de la homeostasis psicofisiológica del atleta. Entre los principales se encuentran la nutrición e hidratación a través de las que se adquieren las calorías, macronutrientes y agua requeridos por el cuerpo para recuperar lo utilizado durante el entrenamiento y preparar al cuerpo nuevamente para la acción. Dormir y descansar, es el factor de recuperación mencionado con mayor frecuencia, consiste en no realizar actividad física y dormir lo suficiente. Además del descanso planificado, otro elemento para la recuperación adecuada es la relajación y el apoyo emocional, que resulta en un factor importante para la recuperación, ya que a través de estos se desarrolla un incremento en la tolerancia al estrés, reduciendo el impacto tanto de los estresores no específicos de la práctica deportiva como los específicos de ésta. Por último, el descanso activo y realizar estiramientos, son dos métodos comúnmente utilizados en la búsqueda de acelerar la recuperación de los atletas debido a que estos permiten una mayor circulación sanguínea en los músculos (Hauswirth y Mujika, 2013; Issurin, 2012; Kentta y Hassmen, 1998).

De acuerdo con lo anterior, el proceso de recuperación es una variable que depende tanto de la necesidad específica que demanda el estresor, como de la capacidad individual con la que cuenta el atleta, además de lo planificado por el entrenador. Siguiendo a Kellmann (2010; 2002), es posible identificar una serie de características del proceso de recuperación en los deportistas:

- La recuperación es un proceso temporal, gradual y acumulativo que depende del tipo y la duración del estrés a la que el individuo ha sido sometido para determinar el tiempo y las estrategias de recuperación necesarias.
- La recuperación termina cuando el sujeto regresa a un estado de homeostasis psicológico y fisiológico, sin embargo, éste no tiene un periodo específico bien establecido.
- La recuperación depende de la reducción del estrés, un cambio o un descanso de éste, sin embargo, puede presentarse un periodo de recuperación como respuesta ante la necesidad de un sistema específico, mientras otro está siendo estresado por una demanda distinta.
- La recuperación es específica de cada individuo y depende de la evaluación individual, por lo cual cada atleta puede contar con más de una herramienta para afrontar las demandas de un estresor.
- La recuperación puede describirse en varios niveles (fisiológicos, psicológicos, comportamentales, sociales y ambientales).
- La recuperación puede ser pasiva, activa o pro-activa.
- La recuperación está estrechamente ligada a las condiciones situacionales que se presenten, puede darse como oposición a la fatiga, como respuesta ante una situación desmoralizante (mediante la actividad física) y para mantener una estabilidad en los sistemas sometidos a estrés mediante el cambio de ejercicios o actividades.

En resumen, la recuperación es parte de un proceso cíclico, que cuando cuenta con los recursos necesarios permite que el atleta alcance nuevamente el

balance en la homeostasis psicofisiológica, es entonces cuando se habla de que el proceso de recuperación ha finalizado y el atleta se encuentra apto para afrontar eficientemente nuevos estresores (Kellmann, 2002).

### **Estrés-recuperación psicosocial.**

Como ya se ha puesto de manifiesto, la recuperación es un tema muy importante en el deporte, como señala Brink et al. (2012) existe una necesidad de enfocarse en la recuperación específica y no específica al deporte (recuperación psicosocial), una planificación adecuada permitirá a los atletas alcanzar un balance óptimo de estrés-recuperación que se traducirá en entrenar más, y así incrementar sus capacidades físicas, técnicas y eficacia (Kellmann, 2010).

Como ha sido señalado anteriormente, dentro de la relación entre estrés y deporte, existen dos factores involucrados que son la intensidad y la duración de los estresores provocados por el entrenamiento que se traducen en estrés físico (Bonete y Suay, 2003), existen otras fuentes de estrés denominadas psicosociales (Otter, Brink, Van Der Does y Lemmink, 2015) que junto con las físicas determinarán la cantidad y características de las estrategias de afrontamiento y conductas de recuperación que deberá emplear el atleta para hacer frente a la demanda para lograr una recuperación adecuada (Kellmann, 2002). Se entiende como afrontamiento al conjunto de esfuerzos tanto cognitivos como conductuales que emplea un individuo para manejar eficientemente las demandas evaluadas como estresantes, estos esfuerzos serán dinámicos en relación a la necesidad generada en el individuo (Lazarus y Folkman, 1984).

El estrés psicosocial en los atletas frecuentemente proviene de la interacción con otras personas como por los diferentes conflictos administrativos o de organización que puedan presentarse en su contexto deportivo. Asimismo, el estrés psicosocial puede ser generado por el mismo atleta mediante la percepción de un desequilibrio entre su percepción de rendimiento actual frente al esperado (Otter et al., 2015; Van der Does et al., 2015). La importancia de tener en cuenta el factor del estrés psicosocial radica, en que se han identificado repercusiones negativas

respecto a la percepción del estrés físico producido por el entrenamiento (Otter, Brink, Diercks y Lemmink, 2016) además de provocar una disminución del rendimiento deportivo (Brink et al., 2012; Otter et al., 2015; Van der Does et al., 2015).

De esta manera, desde ésta perspectiva, el estado de estrés-recuperación de un atleta es señalado como el nivel de estrés social y mental de un individuo, aunado a la capacidad de emplear estrategias que ayuden a su adecuado afrontamiento e identificar cuáles son las que utiliza con mayor frecuencia (Filho et al., 2013; González-Boto, Salguero, Tuero y Márquez, 2009; Kellmann y Kallus, 2001; Molinero et al., 2012).

Desde hace algún tiempo y ante la cada vez mayor cantidad de deportistas de alto rendimiento que estudian o trabajan al mismo tiempo que entrenan, hay toda una línea de investigación denominada de carrera dual, que pretende facilitar a los deportistas estrategias y facilidades para lograr un mayor equilibrio entre el estudio, el deporte, como en el caso de remo, y el rendimiento deportivo (Guirola-Gómez, Torregrosa, Ramis y Jaenes, 2018).

### **Estrés-recuperación, rendimiento deportivo y sobreentrenamiento.**

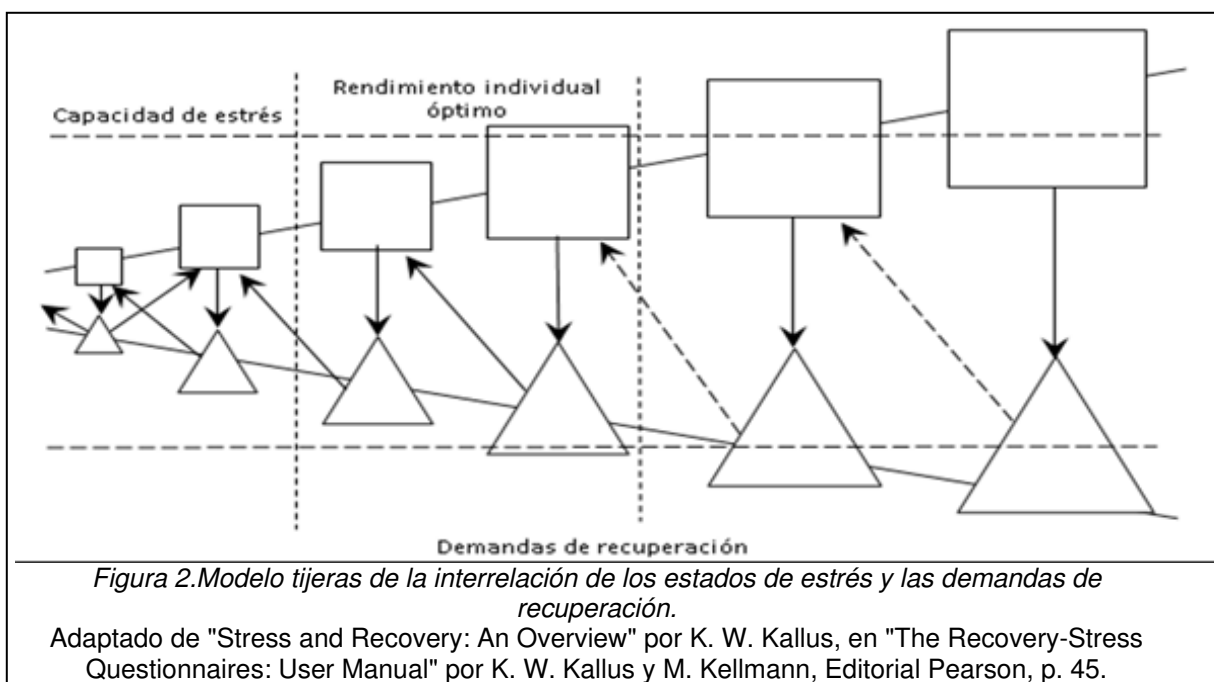
Algunos autores (Freitas et al., 2014; Kellmann, 2010; Morales et al., 2014; Nunes et al., 2014), señalan la relación existente entre el balance de estrés-recuperación con el rendimiento deportivo, la cual, dependerá en gran medida de la adaptación psicofisiológica exitosa del atleta a través del balance entre las demandas de estrés y su capacidad de recuperación (Kellmann, 2010; Miloski et al., 2014). Si los niveles de estrés sobrepasan la capacidad de recuperación del atleta o si ésta resulta insuficiente pudiera tener como consecuencia el generar síndrome de sobreentrenamiento (Brink et al., 2012; Filho et al., 2013; González-Boto, Salguero, Tuero, González-Gallego, et al., 2008; Molinero et al., 2012; Noce, Costa, Szmuchrowski, Serra y De Mello, 2014; Nunes et al., 2014).

El sobreentrenamiento ha sido definido como el resultado del aumento del volumen de las cargas del entrenamiento por encima del equilibrio óptimo entre la mejora del rendimiento que concluye en adaptaciones psicofisiológicas negativas impidiendo alcanzar el éxito deportivo (Cervelló, 2003; González y Márquez, 2012; Kentta y Hassmen, 1998). Los síntomas que comúnmente se presentan con el sobreentrenamiento van desde un bajo rendimiento, fatiga aguda, dolor muscular, lesiones por sobrecarga, falta de apetito, problemas de sueño, alteraciones del estado de ánimo, deficiencia del sistema inmune, dificultades de concentración, incremento de la frecuencia cardíaca en reposo, entre otras (Brink et al., 2012; González y Márquez, 2012; Kellmann, 2010; Kentta y Hassmen, 1998; Noce et al., 2014). El proceso de aparición de estos síntomas puede darse mediante una sobrecarga aguda (fatiga después de una o varias sesiones de entrenamiento intensas con una pronta recuperación), sobrecarga funcional (incremento de las cargas del entrenamiento durante un periodo corto que provoca un decremento en el rendimiento buscando la supercompensación después de un periodo de descanso adecuado), la sobrecarga no funcional (desequilibrio entre la carga de entrenamiento y la recuperación que es generado por la acumulación que impide alcanzar la supercompensación) y el sobreentrenamiento (Cervantes, Rodas y Capdevila, 2009).

Desde este punto y con el objetivo de lograr un balance óptimo de estrés-recuperación que permita alcanzar el rendimiento óptimo, Kallus y Kellmann (2000) proponen un modelo explicativo denominado *tijeras* (Figura 2) en el cual se explica como la capacidad de recuperación y afrontamiento se va reduciendo conforme se presentan e incrementan los estresores o demandas de recuperación hasta llegar a un desbalance en la homeostasis del atleta si este no cuenta con periodos, elementos y técnicas de recuperación adecuadas.

Los estados de estrés se interrelacionan con las demandas de recuperación y la capacidad individual para afrontarlo, ya que la recuperación debe incrementarse conforme los niveles de estrés generados por el entrenamiento o la competición lo requieran. Si no se consigue mantener esa equidad entre ambas variables ya sea por una excesiva carga de estrés o una incapacidad para satisfacer las demandas de

recuperación direccionaría al atleta hacia el síndrome de sobreentrenamiento (González y Márquez, 2012; Kellmann, 2010).



Desde otro punto, el *modelo tijeras* plantea la existencia de zonas individuales de balance estrés-recuperación adecuado basándose en el modelo propuesto por Hanin (2002) de las Zonas individuales del óptimo funcionamiento (*Individual Zones of Optimal Functioning*, IZOF). Dicha propuesta define la recuperación como un proceso o actividad iniciada por cuenta propia orientada hacia un objetivo, permitiendo recuperar el nivel de capacidad de trabajo óptimo con el que cuenta el atleta. A través del IZOF de recuperación el atleta tiene una zona de fluctuación óptima en la que el rendimiento se maximiza mediante un balance intermedio entre las demandas y la capacidad de recuperación, en suma con el descanso espontáneo que le sea permitido al atleta, formando así, un ciclo de estrés-recuperación óptimo para el rendimiento deportivo (Kellmann, 2010).

De acuerdo con la revisión teórica de los componentes psicológicos del balance de estrés-recuperación, es posible inferir que ésta ha sido parte de un proceso generado como respuesta ante una necesidad de explicar la interacción

entre los niveles de estrés generados por la práctica deportiva y sus consecuencias psicofisiológicas y conductuales, lo que volcó la atención hacia los procesos, estrategias y elementos que facilitaban regeneración de su homeostasis y con ello estar preparado para afrontar las nuevas demandas que se presenten por el entrenamiento o la competición.

### **Monitoreo del Balance de Estrés-Recuperación**

Como se ha señalado a lo largo del Capítulo 1, mantener un balance óptimo de estrés-recuperación se ha convertido en un objetivo fundamental tanto para preparadores físicos, entrenadores, metodólogos y psicólogos, por lo cual se han desarrollado e investigado diferentes métodos e instrumentos para la evaluación de dicho fenómeno.

Como se ha señalado anteriormente, cada vez más se ha incrementado el monitoreo del balance de estrés-recuperación a través de métodos fisiológicos y psicológicos, los cuales en conjunto permiten tener mayor precisión en su valoración, sin dejar de considerar los aspectos psicológicos del atleta mediante su percepción (Brink et al., 2012; Halson, 2014; Kellmann, 2010; Nederhof, Zwerver, Brink, Meeusen y Lemmink, 2008).

De acuerdo con lo anterior, el monitoreo del balance estrés-recuperación ha sido señalado como un factor determinante para identificar si el atleta se está adaptando positivamente al entrenamiento y minimizar el riesgo de una sobrecarga no funcional. Para ello, siguiendo lo propuesto por Halson (2014) se plantean una serie de consideraciones que deben tomarse en cuenta al emplear un sistema de monitoreo sustentable:

- Fácil de utilizar
- Reporte de resultados eficiente
- Posibilidad de uso sin conexión a internet
- Facilidad de transferir los datos hacia resultados simples y comprensibles



- Flexible y adaptable a diferentes deportes y atletas
- La identificación e interpretación de los cambios debe ser simple y eficiente
- Se debe considerar la evaluación de la función cognitiva
- Debe tener en cuenta la respuesta psicológica del atleta
- Deberá ser capaz de proveer tanto información individual como grupal

Los investigadores han intentado estudiar a través de instrumentos como el Perfil de Estados de Ánimo (*Profile of Mood States*, POMS) el comportamiento de estrés-recuperación en los deportistas desde el enfoque psicológico (Bresciani et al., 2010; Chiodo et al., 2011; Molinero et al., 2012; Moreno, Parrado y Capdevila, 2013; Nederhof et al., 2008) o mediante el Cuestionario de Estrés-Recuperación para Deportistas (*Recovery-Stress Questionnaire for Athletes*, RESTQ-Sport) en los últimos años (Bresciani et al., 2010, 2011; Brink et al., 2012; Elbe et al., 2015; Freitas et al., 2014; González-Boto, Salguero, Tuero, González-Gallego, et al., 2008; Jürimäe, Mäestu, Purge y Jürimäe, 2004; Molinero et al., 2012; Purge, Jürimäe y Jürimäe, 2006).

Por otro lado, el monitoreo objetivo del balance de estrés-recuperación se ha realizado a través del uso de instrumentos de evaluación fisiológica, basados ya sea en la variabilidad de la frecuencia cardíaca (Bricout, DeChenaud y Favre-Juvin, 2010; Chen et al., 2011; Kaikkonen, Hynynen, Mann, Rusko y Nummela, 2012; Morales et al., 2014; Moreno et al., 2013; Naranjo, De la Cruz, Sarabia, De Hoyo y Domínguez, 2015a; Oliveira et al., 2014; Plews, Laursen, Stanley, Kilding y Buchheit, 2013; Sartor, Vailati, Valsecchi y Vailati, 2013) o, a través de métodos de evaluación biológica que miden los niveles de cortisol y creatin kinasa (Auersperger et al., 2014; Bresciani et al., 2010; Chiodo et al., 2011; Freitas et al., 2014; Miloski et al., 2014; Nunes et al., 2014).

### **Cuestionario de estrés-recuperación para deportistas (RESTQ-Sport).**

El RESTQ-Sport es un instrumento de evaluación psicológica desarrollado por Kellmann y Kallus (2001) el cual tiene como objetivo ser una herramienta que ayude

en el monitoreo del balance estrés-recuperación y la prevención del sobreentrenamiento. El cuestionario plantea la hipótesis de que el sobreentrenamiento es el resultado de la acumulación de estrés en diferentes áreas de la vida de los deportistas en conjunto con las limitantes para hacer frente a dichas demandas lo que en consecuencia resulta en un déficit de la recuperación. De la misma manera, el RESTQ-Sport permite identificar los niveles de estrés-recuperación del atleta, además de brindar una aproximación hacia la identificación de los agentes estresores que más influyen o están perjudicando al atleta en ese momento (González-Boto et al., 2009).

El RESTQ-Sport es un instrumento que ha sido utilizado en diferentes deportes de equipo como el fútbol (Brink et al., 2012; Laux, Krumm, Diers y Flor, 2015), fútbol sala (Miloski et al., 2014), baloncesto (Di Fronso, Nakamura, Bortoli, Robazza y Bertollo, 2013; Nunes et al., 2014), voleibol (Freitas et al., 2014), balonmano (Bresciani et al., 2010), floorball (Van der Does et al., 2015), rugby (King, Clark y Kellmann, 2010). Además se ha utilizado para monitorear el balance de estrés-recuperación en atletas de diferentes modalidades de deporte individual como remeros (Jürimäe et al., 2004; Purge et al., 2006), ciclistas (Filho et al., 2013), kayakistas (Garatachea et al., 2011), corredores (Auersperger et al., 2014; Nicolas, Banizette y Millet, 2011) y nadadores (Elbe et al., 2015; González-Boto, Salguero, Tuero, González-Gallego, et al., 2008).

Cabe mencionar que el cuestionario RESTQ-Sport ha sido traducido y validado en diferentes idiomas como el alemán (Kellmann y Kallus, 2000), inglés (Kellmann y Kallus, 2016, 2001), español (René González-Boto, Salguero, Tuero, Márquez y Kellmann, 2008), holandés (Nederhof, Brink y Lemmink, 2008), portugués (Kellmann, Kallus, Samulski, Costa y Simola, 2009), francés (Martinent, Decret, Isoard-Gauthier, Filaire y Ferrand, 2014), así como en estonio (Mäestu, Jürimäe, Kreegipuu y Jürimäe, 2006). Los anterior indica que el cuestionario es un instrumento con una validez y fiabilidad adecuadas que es aceptado en diferentes países dentro del contexto deportivo del alto rendimiento.

Como se mencionó anteriormente, la importancia monitorear el balance de estrés-recuperación en deportistas desde un enfoque psicológico a través de métodos objetivos, radica en la utilidad que los datos obtenidos proporcionan para identificar la raíz del problema con especificidad y con ello poder brindar la solución ideal para su tratamiento, ya que los métodos objetivos de respuesta fisiológica nos muestran indicadores del estado del sujeto, mas no la posibilidad de identificar el problema de forma concreta. Por tal razón, el uso de instrumentos subjetivos como el RESTQ-Sport facilita la detección de problemas relacionados con el incremento en el estrés, la identificación de los estresores para programar la intervención adecuada que dé solución a la problemática.

### **Variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC).**

Como se mencionó en el apartado anterior, el balance de estrés-recuperación es un proceso multinivel en el cual interactúan diversos componentes psicológicos y fisiológicos a través de los cuales el sujeto es capaz de hacer frente a los estresores y restablecer sus niveles homeostáticos normales. En este sentido, dichos componentes de estrés-recuperación surgen como las respuestas fisiológicas que le permiten al atleta afrontar las demandas físicas provocadas por las exigencias del entrenamiento o la competición (Naranjo et al., 2015b).

Una de las respuestas fisiológicas más estudiadas en el contexto del entrenamiento deportivo es la frecuencia cardíaca (Moreno et al., 2013) como un indicador de la intensidad del estrés provocado por el entrenamiento (Nunes et al., 2014; Perandini et al., 2012) y por su relación con el Sistema Nervioso Autónomo (SNA) a través del cual se regula la activación con el objetivo de ajustar el cuerpo a las necesidades ambientales (Bricout et al., 2010).

En la actualidad la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC) ha ocupado un lugar importante en el estudio de estrés-recuperación por ser un método no invasivo (Naranjo et al., 2015a) a través del cual se ha logrado determinar que los intervalos entre un latido y otro no son constantes y la frecuencia entre ellos varía (Moreno et al., 2013).

La VFC es definida como la variación temporal entre dos latidos consecutivos de la frecuencia cardíaca (intervalos R-R) en un periodo de tiempo previamente determinado (*Task Force of The European Society of Cardiology and the North American Society of pacing and Electrophysiology*, 1996) y es el resultado del control dinámico del sistema cardiovascular controlado por la actividad simpática y parasimpática del SNA (Chen et al., 2011; Koenig, Jarczok, Wasner, Hillecke y Thayer, 2014).

Gracias a la relación que tiene con niveles de actividad simpática y parasimpática del SNA, los estudios de la VFC en el ámbito deportivo se han incrementado en los últimos años. Es considerada como un método capaz de identificar el control autonómico relacionado con la salud cardiovascular y la adaptación a las cargas del entrenamiento (Bricout et al., 2010; Cervantes et al., 2009; Corrales, 2012; Leti y Bricout, 2013; Morales et al., 2014; Schmitt et al., 2015).

El estudio de la VFC puede realizarse a través de diferentes métodos, los lineales y no lineales. El primero a su vez divide sus parámetros en dos grupos: los de dominio de tiempo y los de dominio de frecuencia. Mientras que en los métodos no lineales, el diagrama de *Poincaré* es de los más utilizados mediante la representación de los valores de sus ejes.

Los parámetros de dominio de tiempo que se utilizan con mayor frecuencia en el deporte además de la media de R-R son la desviación estándar de los intervalos de R-R (*standard deviation of normal to normal R-R intervals*, SDNN), la raíz cuadrada del valor medio de la suma de las diferencias sucesivas al cuadrado de todos los intervalos de RR (*root-mean-square of the successive difference*, rMSSD) y el porcentaje de latidos consecutivos que difieren más de 50ms entre sí (pNN50). Los parámetros anteriores han sido relacionados con la actividad parasimpática del SNA (Corrales, 2012; Naranjo et al., 2015a; Naranjo et al., 2015b).

Dentro de los métodos lineales, los parámetros de dominio de frecuencia también han sido relacionados ampliamente con la actividad del SNA, ya que proveen un análisis más preciso y específico de ésta (Bricout et al., 2010). Dichos

parámetros son: muy baja frecuencia (*very low frequency*, VLF) con una frecuencia  $\leq 0.04$  Hz; baja frecuencia (*low frequency*, LF) con indicadores entre 0.04-0.15 Hz la cual contiene componentes de actividad simpática y parasimpática; alta frecuencia (*high frequency*, HF) sus indicadores oscilan entre los 0.15-0.40 Hz que ha sido reconocida como un identificador de actividad parasimpática; y por último el ratio de baja/alta frecuencia (*low frequency/high frequency ratio*, LF/HF) a través del cual es evaluado el balance simpático/parasimpático en el cual si el ratio es menor a 1 se relaciona con la predominancia de actividad parasimpática, mientras que si éste es mayor a 1 existe una predominancia de actividad simpática (Leti y Bricout, 2013).

Por parte de los métodos no lineales, el estudio mediante el diagrama de *Poincaré* muestra una figura cualitativa de las variaciones entre los intervalos de R-R que son representados mediante una elipse a través de dos ejes: el eje transversal (SD1) que tiene una relación con la actividad parasimpática y el eje longitudinal (SD2) que ha sido identificado como un indicador inversamente proporcional de la actividad simpática; por último el ratio de SD1:SD2 es utilizado para evaluar la interacción entre el sistema simpático/parasimpático, sin embargo al ser SD2 inversamente proporcional a la actividad simpática, la relación entre ambas no queda del todo clara (Naranjo et al., 2015a; Naranjo et al., 2015b).

Debido a la dificultad para comprender la relación de SD2 con la actividad del SNA, Naranjo, et al. (2015a) han propuesto dos nuevos índices para conseguir una comprensión más precisa del balance autonómico evaluado mediante el análisis de la VFC: el índice de estrés (*stress score*, SS) cuyo valor es el inverso de SD2 multiplicado por 1000 para obtener un parámetro directamente proporcional de la actividad simpática; y el ratio simpático parasimpático (S:PS ratio) el cual es formulado a través del ratio entre SS y SD1 (SS:SD1) y permite expresar aun con mayor precisión la relación entre actividad simpática y parasimpática.

La importancia del uso de la VFC para la evaluación del balance de estrés-recuperación radica en su capacidad de reflejar los niveles de actividad simpática y parasimpática del SNA y la relación que estos guardan con el estrés y la relajación

desde el punto de vista psicológico. El SNA a través de los nervios eferentes regula los reflejos autonómicos (involuntarios) mediante la transmisión de sustancias químicas y hormonales que surgen como reacción ante un estímulo activador (estresor). La respuesta visceral tiene dos componentes, el simpático y el parasimpático que son opuestos entre sí. El primero se encarga de reaccionar ante las situaciones estresantes, mientras que el segundo es el encargado de regresar el cuerpo a su homeostasis mediante la relajación (Geron, 2014).

De esta manera la respuesta simpática ante los estímulos estresantes del entrenamiento se verá reflejada en la disminución de los parámetros relacionados con la actividad parasimpática y el incremento de los relacionados con la actividad simpática y viceversa ante la respuesta parasimpática promovida por la recuperación.

### **Estudios Relacionados de Estrés-Recuperación Psicofisiológica**

De acuerdo con la revisión bibliográfica se han llevado a cabo diversos estudios con el objetivo de explicar las características y el comportamiento del balance estrés-recuperación.

Noce et al. (2014), investigaron los indicadores psicológicos de sobreentrenamiento en 24 judocas categoría junior (18 años) y 24 categoría senior (> 18 años) de alto nivel durante periodos pre y post competitivos. Evaluaron a los atletas mediante el RESTQ-Sport en dos diferentes momentos, encontrando que las escalas de fatiga y éxito fueron las únicas que presentaron diferencias significativas entre el periodo pre y post competitivo. Además, identificaron diferencias en nueve de las 19 escalas del cuestionario entre los dos grupos durante el periodo precompetitivo en la que el balance de estrés-recuperación presentó un perfil más positivo en los competidores senior. Sin embargo, lo anterior se redujo a que sólo tres escalas presentaron diferencias significativas entre grupos en el comparativo post competitivo, concluyendo que la edad y el nivel de competición pueden ser

factores que afecten la percepción de estrés-recuperación y las expectativas hacia la competencia por parte de los atletas.

En un estudio realizado con 30 nadadores de élite (19 hombres y 11 mujeres) con una media de edad de 18.27 años ( $\pm 2.8$ ), cuyo objetivo fue investigar los efectos del incremento de un entrenamiento interválico de alta intensidad durante 12 semanas, Elbe et al. (2015) dividieron a la muestra en dos grupos. Un grupo del entrenamiento interválico de alta intensidad (*High-Intensive Interval Training*, HIIT, por sus siglas en inglés) y un grupo control que continuó con su entrenamiento normal de mayor volumen. Utilizaron el RESTQ-Sport para evaluar los niveles de estrés-recuperación en los nadadores. Los investigadores encontraron que una reducción del volumen de entrenamiento durante 12 semanas en nadadores ayuda a reducir los niveles de estrés general e incrementar los de recuperación general. Además, se disminuyó la percepción de monotonía del entrenamiento. Los investigadores llegaron a la conclusión que si bien no se presentaron diferencias en el rendimiento deportivo entre los dos métodos de entrenamiento, la mejora del balance de estrés-recuperación en el grupo HIT puede indicar un método que ayude a la prevención del sobreentrenamiento a largo plazo.

En otro estudio Brink et al. (2012), realizaron un estudio longitudinal en el que monitorearon el rendimiento deportivo específico y evaluaron el balance de estrés-recuperación en futbolistas con síntomas de sobrecarga y otros en condiciones normales. Se monitoreó durante dos temporadas a 94 jugadores de fútbol de alto nivel, de los cuales se seleccionó una muestra de siete atletas ( $17 \text{ años} \pm 1$ ) que mostraron una disminución en su rendimiento deportivo por al menos un mes continuo. Se realizó un seguimiento mensual en el que se aplicaba el cuestionario RESTQ-Sport y se comparaba la muestra de los atletas con síntomas de sobrecarga con los atletas en condiciones normales. En los resultados se observó que en los atletas con síntomas de sobrecarga se presentaba un balance de estrés-recuperación desfavorable en comparación con el grupo sano desde dos meses previos a su diagnóstico médico. Las escalas de “estrés emocional”, “recuperación física”, “bienestar general”, “calidad de sueño”, “fatiga” y “estar en forma” se

mostraron con mayor sensibilidad para identificar a los atletas posteriormente diagnosticados con sobrecarga. En conclusión, los autores señalan la importancia del monitoreo longitudinal del rendimiento y el balance de estrés-recuperación, ya que este puede ser útil para detectar tempranamente los síntomas de sobrecarga y prevenir la aparición del síndrome de sobreentrenamiento. Asimismo, la información del RESTQ-Sport y las pruebas de rendimiento pueden ser útiles para optimizar el entrenamiento individualizado y los programas de recuperación.

Los principales hallazgos de dichas investigaciones implican una relación entre las cargas del entrenamiento y el incremento en los niveles de estrés específico al deporte como la fatiga, lesiones y dolores físicos, acompañados de una disminución en la recuperación física, además se identificaron diversas causas de estrés no específico del deporte como los conflictos externos, estrés general y una reducción en la calidad de sueño.

Con respecto a investigaciones que hayan evaluado psicofisiológicamente el balance de estrés-recuperación mediante la combinación de la VFC con un instrumento psicométrico relacionado con estrés y/o los estados de ánimo se encontraron estudios como el realizado por Moreno et al., (2013). Estos autores realizaron dos estudios, uno con 53 deportistas de élite que practicaban baloncesto ( $n = 14$ ), hockey sobre pasto ( $n = 13$ ) y futbol soccer ( $n = 26$ ) con una media de edad de 26 años ( $\pm 4.6$ ), y el segundo con 18 futbolistas profesionales con una media de edad cercana a los 27 años, se les tomaron la registros de VFC en reposo y se les aplicó el POMS. Sus principales resultados constaron en diferencias del comportamiento de la VFC entre deportes, además de una relación entre el comportamiento de los parámetros relacionados con la actividad simpática y parasimpática de la VFC y las escalas positivas y negativas del POMS.

Otra investigación realizada por Dupuy et al. (2014), se estudiaron 11 atletas del sexo masculino ( $29.5 \pm 9.3$  años) de diferentes disciplinas de resistencia: corredores de ruta ( $n = 6$ ), ciclistas de ruta ( $n = 2$ ) y triatletas ( $n = 3$ ) quienes fueron sometidos a un incremento del 100% de su volumen de entrenamiento durante dos



semanas y disminuido al 50% por una semana. El objetivo fue caracterizar los efectos de dichas cargas sobre los procesos cognitivos y las funciones ejecutivas y no ejecutivas, así como su relación con la VFC. Además se evaluaron las respuestas psicológicas a través del RESTQ-Sport y el POMS. Los autores encontraron una relación entre el rendimiento cognitivo y el monitoreo del sobreentrenamiento en atletas de resistencia, sin embargo señalan que no se presentó una relación entre las capacidades cognitivas y el control cardíaco parasimpático.

En otro estudio se evaluó el comportamiento de la VFC y los estados de ansiedad precompetitiva evaluados a través del inventario de ansiedad estado competitiva (*Competitive State Anxiety Inventory-2R*, CSAI-2R) en nadadores veteranos con una media de edad de 47 años ( $\pm 6.81$ ). Se identificó una relación entre el incremento en los valores de ansiedad precompetitiva evaluados por el instrumento psicométrico a la par de un incremento en los valores de ratio de LF/HF que se reconoce como un indicador de actividad simpática de la VFC (Cervantes et al., 2009).

Por otro lado, dos de los estudios revisados utilizaron la VFC y el RESTQ-Sport para evaluar el balance de estrés-recuperación psicofisiológico. En el primero Oliveira et al. (2014) llevaron a cabo su investigación con futbolistas ( $n = 14$ ) con una media de edad de por encima de los 18 años ( $\pm 0.6$ ), en la cual se identificó un comportamiento similar entre los parámetros de la VFC con las escalas y sub-escalas instrumento psicométrico. Mientras que en el segundo (Morales et al., 2014), se evaluó a 14 judocas con una media de edad cercana a 23 años ( $\pm 3$ ) a los cuales se les dividió en dos grupos de forma aleatoria, el grupo experimental fue sometido a un incremento de las cargas del entrenamiento, mientras que el grupo control continuó con su entrenamiento normal, se observó que los atletas que pertenecían al grupo experimental mostraron cambios significativos tanto en el incremento de la actividad simpática de la VFC como de los niveles de estrés de las escalas y sub-escalas del RESTQ-Sport en comparación con el grupo control y con la toma basal.

En un análisis de las investigaciones previas, es posible inferir un comportamiento similar entre la actividad del SNA y el estrés psicológico, sin embargo es necesario realizar más investigación referente al tema y considerando otras variables que los investigadores hacen referencia como las cargas del entrenamiento tanto externas como internas y otros marcadores fisiológicos que pudieran estar relacionados con el balance de estrés-recuperación.

### **Antecedentes relacionados con la investigación.**

De acuerdo a la revisión bibliográfica realizada, no se han encontrado estudios que hayan evaluado el balance de estrés-recuperación psicofisiológicamente en relación con las cargas internas del entrenamiento de la manera que se ha planteado en la presente investigación, sin embargo, sí se han realizado estudios similares en los que se ha evaluado psicofisiológicamente la influencia de las cargas del entrenamiento sobre las cargas internas y el balance de estrés-recuperación psicológico.

En un estudio realizado con un equipo de jugadores de handball, Bresciani et al. (2010) evaluaron a 14 atletas con media de edad de 20.1 años ( $\pm 2.5$ ) se buscó monitorear los marcadores biológicos de inflamación y estrés oxidativo, el estrés psicológico, los estados de ánimo y el estado de estrés-recuperación durante una temporada. Se identificó un incremento progresivo durante la temporada de la carga del entrenamiento, así como en algunas de las escalas del RESTQ-Sport como la de “lesiones”, “recuperación física” y “estar en forma” con las que correlacionó. Además de ello se observaron cambios en los marcadores biológicos que se relacionaron de igual forma con el incremento de las cargas de entrenamiento. Por lo que los autores concluyeron que los jugadores de balonmano presentan balance de estrés-recuperación adecuado y una adaptación positiva durante la temporada. Además de sugerir la importancia del monitoreo psicológico y biológico, así como de la carga de entrenamiento durante la temporada.

Miloski et al. (2014), realizaron un estudio cuyo objetivo fue verificar las respuestas de daño muscular, las respuestas hematológicas, inmunológicas, y

psicológicas en hacia una alta carga de entrenamiento en jugadores de fútbol sala durante una temporada dividida en cuatro mesociclos. Los resultados mostraron una disminución en los niveles de carga interna en los atletas durante el tercer mesociclo, así como un incremento en los niveles de células rojas y hematocritos en el mismo mesociclo con respecto al uno, además de un incremento en los niveles de hemoglobina con respecto a los mesociclos uno y dos. En cuanto a los marcadores psicológicos las escalas del RESTQ-Sport presentaron diversos cambios a lo largo de los mesociclos, pero sin relación con las cargas internas. En cambio, las escalas del cuestionario psicológico correlacionaron moderadamente con los marcadores de daño muscular. Los autores concluyeron que el RESTQ-Sport puede ser un instrumento confiable para el monitoreo del balance de estrés-recuperación en deportistas a lo largo de una temporada, sin embargo, es importante que este sea acompañado de otros marcadores como los hematológicos.

Freitas et al. (2014), desarrollaron una investigación con 16 voleibolistas profesionales de un mismo equipo durante un mesociclo de 25 días dividido en dos periodos, los atletas fueron divididos en dos grupos, un grupo experimental fue sometido a un incremento de las cargas del entrenamiento durante el primer periodo y durante el segundo periodo entrenaron a la par del segundo grupo que fue utilizado como control. Se utilizaron el método sesión RPE para cuantificar las cargas del entrenamiento, evaluaciones de potencia mediante el test de salto vertical en contramovimiento (CMJ), el RESTQ-Sport para el balance de estrés-recuperación, la escala de calidad de la recuperación total (TQR) y muestras de creatin kinasa (CK). Los resultados que obtuvieron muestran que el grupo experimental presentó niveles significativamente mayores en las cargas internas del entrenamiento durante el primer periodo en comparación con el segundo, así como con el grupo control. En los valores de la escala del RESTQ-Sport el grupo experimental presentó incrementos significativos en los niveles de estrés en relación al control en las sub-escalas de fatiga y dolores físicos, así como menores niveles de recuperación en la escala de recuperación física. De la misma forma los niveles de CK se incrementaron en el grupo experimental durante el primer periodo. Los resultados de esta investigación

señalan sugieren una relación entre los comportamientos de las cargas internas y el balance de estrés-recuperación, además de los marcadores biológicos como la creatin kinasa.

Otro estudio realizado por Nunes et al. (2014) con 19 mujeres basquetbolistas durante 12 semanas previo a una competencia internacional en el que se cuantificaron las cargas del entrenamiento mediante el método sesión RPE, se evaluó el balance de estrés-recuperación a través del RESTQ-Sport cada dos semanas y se realizaron mediciones hormonales al inicio y al término del programa de entrenamiento utilizando cortisol, inmunoglobulina y creatin kinasa. La planificación del entrenamiento constó de tres microciclos de adaptación, seguido de un periodo de tres microciclos de carga por uno de estabilización, posteriormente otros tres microciclos de carga por dos de estabilización previo a la competición. Los resultados obtenidos muestran una relación entre el comportamiento de las cargas internas que mostraron un incremento a lo largo del periodo de entrenamiento (disminuyendo en las semanas de recuperación) con el RESTQ-Sport que presentó un incremento significativo en el segundo periodo de carga. Las evaluaciones hormonales no mostraron cambios significativos, a lo que los autores explican que pudo deberse a la evaluación pre y post entrenamiento, ya que previo a la toma posterior ya se habían tenido dos microciclos de estabilización.

Otras investigaciones como la realizada por Morales et al. (2014) y Oliveira et al. (2014) han estudiado la relación entre la VFC y el RESTQ-Sport. La primera considera la sensibilidad de ambos instrumentos para evaluar los niveles de estrés recuperación.

Los estudios revisados señalan la importancia de la evaluación tanto de las cargas internas del entrenamiento, como del balance de estrés-recuperación mediante métodos psicofisiológicos, esto con la finalidad de tener información objetiva y subjetiva que permita una mejor interpretación de los cambios y adaptaciones al entrenamiento deportivo y la competición. Por ello, en la presente investigación consideramos pertinente el uso de diferentes métodos objetivos y

subjetivos que permitan evaluar tanto las cargas internas del entrenamiento, como el balance de estrés-recuperación y con ello proporcionar a los entrenadores y atletas herramientas que faciliten su planificación y entrenamiento y con ello contribuir a una mejora en el rendimiento deportivo.

## **Capítulo 2: Marco Metodológico**

Este apartado tiene como objetivo brindar un planteamiento exhaustivo del procedimiento bajo el cual se llevará a cabo el presente estudio. En él se plasmará cada una de las variables que se analizaron, así como los medios a través de los cuales se llevó a cabo la recolección y procesamiento de información de ellas. Se presentará el diseño de investigación empleado y los alcances de éste. Asimismo, se realiza una descripción detallada de la población y muestra del estudio. Todo lo anterior con el objetivo de brindar una radiografía del trabajo que se pretende realizar y así pueda ser replicable y/o comparable con los estudios de otros investigadores.

La investigación se realizó en dos diferentes momentos denominados estudio 1 y estudio 2, el primero (estudio 1), se realizó durante el marco de la olimpiada nacional mexicana sub-20 durante los días 2-7 de julio de 2016 celebrada en la ciudad de Tijuana, Baja California, México. El segundo estudio (estudio 2), fue el estudio principal de la investigación. Se realizó con atletas de los equipos representativos de atletismo de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

### **Diseño del Estudio 1**

El diseño del estudio se planteó bajo el enfoque cuantitativo de cohorte no experimental, de tipo transversal con un alcance correlacional-descriptivo.

Es cuantitativo porque a través de la recolección de los datos basados en la medición numérica y análisis estadísticos buscará analizar las características psicométricas del cuestionario que permitan proporcionar una herramienta sólida de validez y confiabilidad del instrumento con base en el fundamento teórico existente (Hernández, Fernández y Baptista, 2014; Nunally & Bernstein, 1995).

Según Hernández et al. (2014), los estudios no experimentales tienen como característica la no manipulación de las variables por parte del investigador, este se limita a observar y recolectar los datos de las variables estudiadas dentro de su contexto natural para después analizarlos e interpretarlos. De acuerdo con el mismo

autor, un estudio es considerado transversal, cuando el investigador se limita a realizar la observación en un momento específico con una determinada muestra. El estudio 1, se realizó durante la participación de los deportistas en una competición con diseño transversal, ya que se pretende recabar información que permita validar el cuestionario RESTQ-Sport en el contexto deportivo mexicano.

Por último, el estudio es de tipo descriptivo ya que se limitará a describir la validez y confiabilidad estadística del cuestionario aplicado en deportistas mexicanos.

### **Descripción de los sujetos.**

#### ***Población.***

La población del estudio 1 fueron los atletas participantes de las disciplinas de atletismo, polo acuático, fútbol, balonmano, raquetbol y taekwondo, cuyas edades oscilaron entre los 15 y 21 años. Los atletas eran participantes de la Olimpiada Nacional sub-20, pertenecientes a los diferentes estados de la república e instituciones participantes durante el evento.

#### ***Muestra.***

La muestra del estudio 1 fue seleccionada por un método no probabilístico de muestras homogéneas. Constó de 461 deportistas (280 mujeres y 181 hombres) con una edad promedio de 17.95 ( $DT = 1.2$  años; rango = 15 – 20) de seis diferentes disciplinas deportivas (atletismo = 48, fútbol = 70, balonmano = 146, raquetbol = 13, taekwondo = 97, polo acuático = 87) pertenecientes a 26 estados de los 32 que conforman la República Mexicana.

### **Procedimiento.**

Para la realización del primer estudio, se llevó a cabo la adaptación del RESTQ-Sport al contexto mexicano, siguiendo el procedimiento de traducción y análisis propuesto por Elousa et al. (2014) y Muñiz et al. (2013). Dos traductores con experiencia en la adaptación de pruebas psicométricas realizaron la traducción del cuestionario original (inglés) al español y nuevamente al inglés. Posterior a ello, un

traductor nativo inglés realizó la evaluación cualitativa entre ambos cuestionarios en inglés (original y traducido). Previo a la aplicación a la muestra de nuestro estudio, se realizó una prueba piloto con 10 deportistas universitarios con el fin de evaluar la comprensión del cuestionario. Por último, se solicitó la autorización a las autoridades responsables de la organización de la Nacional Juvenil 2016.

Posterior al proceso de traducción se procedió a realizar una aplicación piloto con 15 deportistas de la institución que compiten a nivel intrafacultades de la UANL con el objetivo de analizar si los ítems traducidos eran comprensibles y su interpretación era acorde a lo que cada uno pretendía evaluar. Los ítems no presentaron problemas para su comprensión acorde al objetivo de cada uno.

Para lograr el objetivo del estudio 1, se procedió en un primer momento a solicitar el permiso por parte de los directivos del instituto sede de la justa. Se envió un oficio de solicitud al director del Instituto del Deporte de Baja California en el cual se especificaba el objetivo del estudio y los recursos necesarios para la aplicación. Para llevar a cabo la aplicación del cuestionario se contó con la ayuda de 10 voluntarios quienes apoyaban en la organización del evento. Previo a la aplicación se capacitó al equipo de trabajo con las instrucciones y requerimientos para el llenado del cuestionario. Los voluntarios fueron instruidos para solicitar a los atletas responder el cuestionario dentro de las instalaciones de los hoteles sede, así como a la salida del comedor del evento sin interrumpir ninguna de las actividades programadas para los deportistas. Durante el evento y con la autorización del instituto, se acudió a la ciudad donde se realizaba la competición. Se localizó y planteó el objetivo a cada uno de los delegados de las entidades participantes, solicitando su apoyo para acercarnos a los entrenadores y deportistas para la aplicación de los cuestionarios. A cada uno de los entrenadores se le solicitó su permiso para aplicar los cuestionarios y a los deportistas se les explicó la finalidad de la investigación, la confidencialidad de sus datos y la posibilidad de retirarse si así lo deseaban.



## **Instrumentos.**

### ***RESTQ-Sport.***

El Cuestionario de Recuperación-Estrés para Deportistas (Kellmann y Kallus, 2001) consiste en 76 ítems con una escala tipo Likert, con rangos de valores de 0 que significa *nunca*, a 6 que significa *siempre*. Los atletas indican la frecuencia con la que han participado en diferentes actividades durante los últimos 3 días y noches. El cuestionario mide la relación entre la aparición de actividades, estados de ánimo experimentados y eventos evaluados con respecto a la tensión y recuperación actual (González-Boto, Salguero, Tuero, Márquez, et al., 2008; Kellmann y Kallus, 2001; Kellmann, 2010).

El cuestionario se conforma de cuatro dimensiones: Estrés No Específico al Deporte (ENED), Recuperación No Específica al Deporte (RNED), Estrés Específico al Deporte (EED) y Recuperación Específica al Deporte (RED). A partir de estas dimensiones se pueden obtener las dimensiones totales de Estrés (ET) y de Recuperación (RT).

El RESTQ-Sport plantea la hipótesis de que los niveles de sobreentrenamiento son el resultado de la acumulación de estrés en diferentes áreas de la vida del deportista, junto con limitaciones para afrontar dichas situaciones estresantes y con ello un déficit en su recuperación. Asimismo identifica el nivel actual de estrés-recuperación y brinda una aproximación a los agentes estresores que influyen sobre el atleta (González-Boto et al., 2009). Para ello, las 4 dimensiones del RESTQ-Sport se encuentran divididas en 19 escalas más un ítem de distracción para la introducción al test que no se incluye en el análisis. Las escalas de las 4 dimensiones son: siete escalas de ENED: Estrés general, Estrés emocional, Estrés social, Conflictos/presión, Fatiga, Falta de energía y Alteraciones físicas; cinco escalas de RNED: Éxito, Recuperación social, Recuperación física, Bienestar general y Calidad de sueño; tres escalas de EED: Periodos de descanso alterados, Burnout/Fatiga emocional y Forma física/lesiones; y cuatro escalas de RED:

Bienestar/estar en forma, Burnout/realización personal, Autoeficacia y Autorregulación.

Respecto a los índices de fiabilidad de consistencia interna de la versión española del RESTQ-Sport (González-Boto, Salguero, Tuero, Márquez, et al., 2008), se ha calculado el alfa de Cronbach de cada una de las 4 dimensiones, obteniendo como resultado los siguientes valores: ENED,  $\alpha = .94$ ; RNED,  $\alpha = .90$ ; EED,  $\alpha = .77$ ; y RED,  $\alpha = .91$ . Así como un valor total de coeficiente de fiabilidad del cuestionario de  $\alpha = .89$ , los cuales tanto el general como los específicos se encuentran en un valor mayor al recomendado por Nunnally y Bernstein (1995).

Tabla 4  
*Escalas del RESTQ-Sport* retomado de Kellmann y Kallus (2016, 2001).

| Dimensión      | Escala                   | Resumen de la escala  |
|----------------|--------------------------|---|
| Estrés general | 1.- Estrés general       | Sujetos con puntajes altos se describen a sí mismos como mentalmente estresados con frecuencia, deprimidos, desbalanceados y apáticos.  |
|                | 2.- Estrés emocional     | Sujetos con valores altos experimentan frecuentemente irritabilidad, agresividad, ansiedad e inhibición.  |
|                | 3.- Estrés social        | Altos valores coinciden con sujetos que con frecuencia discuten, pelean, se molestan con otros, están enojados en general y de mal humor.   |
|                | 4.- Conflictos/presión   | Altos valores en esta escala son alcanzados si en los días previos no se lograron resolver los conflictos, sucedieron cosas no agradables, no se logró alcanzar las metas, y algunos pensamientos no pudieron quitarse. |
|                | 5.- Fatiga               | Presión por el tiempo en el trabajo, entrenamiento. Escuela y vida cotidiana, ser constantemente molestado durante un trabajo importante, exceso de fatiga y falta de sueño es lo que caracteriza esta escala.          |
|                | 6.- Falta de energía     | Esta escala señala un comportamiento de trabajo no efectivo, así como la capacidad de concentrarse y la falta de energía y toma de decisiones.  |
|                | 7.- Alteraciones físicas | Malestar y dolor físico general en todo el cuerpo es lo que caracteriza esta escala.  |
| Recuperación   | 8.- Éxito                | Éxito, placer en el trabajo, y la creatividad en los últimos  |

|                                     |                                     |   |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| general                             |                                     | días es lo que evalúa esta escala.  |
|                                     | 9.- Recuperación social             | Altos valores son identificados en atletas que comúnmente tienen contacto social agradable, que a la vez se combina con la relajación-                    |
|                                     | 10.- Recuperación física            | Recuperación física, bienestar físico y estar en forma caracterizan esta escala.  |
|                                     | 11.- Bienestar general              | Además de los estados de ánimo positivos frecuentes, y alto bienestar, la relajación en general y estar contento son factores que determinan esta escala. |
|                                     | 12.- Calidad de sueño               | Sueño suficiente de recuperación, ausencia de alteraciones del sueño y dormir durante toda la noche son algunos factores de esta escala.                  |
| Estrés específico del deporte       | 13.- Periodos de descanso alterados | La escala trata con los déficits de recuperación, el descanso interrumpido y las experiencias situacionales que suceden durante los periodos de descanso. |
|                                     | 14.- Fatiga emocional               | Altos puntajes son mostrados por atletas que presentan y quieren renunciar a su deporte.  |
|                                     | 15.- Forma física/lesiones          | Altos valores señalan y muestran lesiones o vulnerables a lesionarse.   |
| Recuperación específica del deporte | 16.- Estar en forma                 | Atletas con altos puntajes se describen a sí mismos como en forma, físicamente eficientes y vitales   |
|                                     | 17.- Burnout/Logro personal         | Altos puntajes son alcanzados por atletas que se sienten integrados a un equipo, con buena comunicación y disfrutando el deporte.                         |
|                                     | 18.- Auto-eficacia                  | Esta escala se caracteriza por el qué tan convencido está el atleta de que ha entrenado bien y está óptimamente separado.                                 |
|                                     | 19.- Auto-regulación                | El uso de las habilidades mentales de los atletas preparados, como alentar motivar, y establecer metas para sí mismos.                                    |

*Nota.* Traducción de "RESTQ-Basic: The General Version of The RESTQ" por K. W. Kallus, y de "Recovery-Stress Questionnaire for Athletes" por M. Kellmann y K. W. Kallus, en "The Recovery-Stress Questionnaires: User Manua" por K. W. Kallus y M. Kellmann, 2001, Editorial Pearson, p. 55 y 87.

### ***Perfil de estados de ánimo (POMS).***

El cuestionario POMS McNair et al., 1971) se aplicó en su versión de 58 ítems siguiendo con lo propuesto por Arce et al. (2000), es un instrumento que ha sido utilizado con deportistas, ya que permite una evaluación multidimensional de los estados de ánimo mediante adjetivos agrupados en seis estados emocionales (Tabla 5); cinco negativos (*Tensión, Depresión, Cólera, Fatiga y Confusión*) y uno positivo (*Vigor*) los cuales puntúan en una escala Likert de cinco puntos de 0 (*nada*) a 4 (*muchísimo*). Los participantes respondieron el cuestionario con una retrospectiva de los últimos tres días/noches.

Tabla 5  
*Distribución de los estados de ánimo y sus respectivos ítems del POMS*

| Estado    | Ítems   |
|-----------|---|
| Tensión   | -Tenso<br>-Agitado<br>-Con los nervios de punta<br>-Relajado (-)<br>-Intranquilo<br>-Inquieto<br>-Nervioso<br>-Ansioso  |
| Vigor     | -Animado<br>-Activo<br>-Enérgico<br>-Alegre<br>-Alerta<br>-Lleno de energía<br>-Libre de preocupaciones<br>-Vigoroso  |
| Depresión | -Infeliz<br>-Arrepentido por cosas hechas<br>-Triste<br>-Melancólico<br>-Desesperanzado<br>-Desanimado<br>-Solo<br>-Desdichado<br>-Abatido<br>-Desesperado<br>-Desvalido<br>-Inútil<br>-Aterrorizado<br>-Culpable |

---

|           |  |
|-----------|--|
| Fatiga    | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Rendido</li> <li>-Desatento</li> <li>-Fatigado</li> <li>-Exhausto</li> <li>-Débil</li> <li>-Cansado</li> <li>-Agotado</li> </ul>   |
| Cólera    | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Enfadado</li> <li>-Malhumorado</li> <li>-Irritable</li> <li>-Rencoroso</li> <li>-Molesto</li> <li>-Resentido</li> <li>-Con rabia</li> <li>-Agresivo</li> <li>-Rebelde</li> <li>-Enfadado</li> <li>-Furioso</li> <li>-De mal genio</li> </ul> |
| Confusión | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Confundido</li> <li>-Incapaz de concentrarme</li> <li>-Aturdido</li> <li>-Desorientado</li> <li>-Eficiente (-)</li> <li>-Olvidadizo</li> <li>-Indeciso</li> </ul>  |

---

*Nota.* Distribución de los ítem por escala retomado de "Problemas Semánticos en la Adaptación del POMS al Castellano" por C. Arce, E. M. Andrade y G. Seoane, 2000, *Psicothema*, 12(supp. 2), p. 49.

### **Procesamiento de datos.**

Para el análisis de validación del RESTQ-Sport al contexto mexicano se utilizó el software SPSS 21.0 para realizar los análisis descriptivos sobre las medidas de tendencia central (media y desviación estándar) y de dispersión (asimetría y curtosis) así como del coeficiente de fiabilidad de alfa de Cronbach. Posteriormente, con base a lo propuesto por los autores de la versión original del RESTQ-Sport, éste se encuentra dividido en 19 escalas y cuatro dimensiones (comprobadas en diferentes idiomas y poblaciones), se procedió a realizar directamente el análisis factorial confirmatorio (AFC) a través del complemento AMOS 19.0 del SPSS, agrupando a las escalas en cada una de las cuatro dimensiones teóricas correspondientes (Lloret-Segura, Ferreres-Traver, Hernández-Baeza y Tomás-Marco, 2014). Como procedimiento de estimación se eligió el de Máxima Verosimilitud para variables

continuas de distribución normal. Los parámetros para el análisis del instrumento fueron los siguientes estadísticos de bondad de ajuste: chi-cuadrado relativo ( $X^2/gl$ ), cuyos valores por debajo 5 son considerados como razonables (Wheaton, Muthén, Alwin y Summers, 1977); la raíz cuadrada del error de aproximación (RMSEA) y la raíz cuadrada estandarizada del residuo (SRMR), los cuales deben estar igual o por debajo de 0.1 para considerarse un ajuste apropiados (Hooper, Coughlan y Mullen, 2008). Tanto el índice de ajuste normado (NFI), como el índice de ajuste comparativo (CFI), el índice de bondad de ajuste (GFI) y el índice ajustado (AGFI), son parámetros adecuados cuando se acercan a .90 (Bentler, 1990; Byrne, 2010). Por último, se realizó un análisis de validez concurrente mediante las correlaciones entre las escalas del RESTQ-Sport y las dimensiones del POMS.

## **Diseño del Estudio 2**

El diseño del estudio 2 fue planteado desde un enfoque cuantitativo de cohorte no experimental longitudinal correlacional-explicativo.

Es cuantitativo porque a través de la recolección de datos basados en la medición numérica y análisis estadísticos buscará establecer patrones de comportamiento que permitan la explicación de las hipótesis previamente planteadas con base en el fundamento teórico existente (Hernández et al., 2014).

Según Hernández et al. (2014), los estudios no experimentales tienen como característica el que no se manipula deliberadamente las variables, sino que simplemente se observa y recolecta los datos de los fenómenos dentro de su contexto para después analizarlos e interpretarlos. La recolección de datos se llevará a cabo en condiciones normales de entrenamiento y no se realizará ninguna intervención por los investigadores. Continuando con lo señalado por Hernández et al., estos estudios pueden ser longitudinales, lo cual consta en recabar información en diferentes momentos de tiempo con la misma muestra para analizar el comportamiento de determinado fenómeno, su evolución, así como posibles causas y efectos; al respecto, el presente estudio, se llevará a cabo un estudio con diseño

longitudinal panel, lo que implica realizar el seguimiento del comportamiento de dicho fenómeno a través del tiempo en un mismo grupo de sujetos.

Por último, el estudio fue de tipo correlacional-explicativo, ya que se tuvo como objetivo analizar el grado de asociación entre las variables estudiadas y además el diseño longitudinal permite explicar el proceso de dichas asociaciones, y explicar así la influencia de las diferentes variables psicofisiológicas sobre el fenómeno del balance de estrés-recuperación en nuestra muestra (Hernández et al., 2014).

### **Descripción de los sujetos.**

#### ***Población.***

La población a la que se dirigió el estudio fueron deportistas de las selecciones de atletismo pertenecientes a los equipos representativos de la UANL que eran elegibles para participar dentro de la Universiada Nacional 2017. El total de la población consta de 86 atletas que integran los equipos representativos de atletismo en las diferentes pruebas.

#### ***Muestra.***

La muestra de nuestro estudio fue seleccionada mediante un método de tipo no probabilístico de casos de tipo, en la que participaron dentro del estudio de manera voluntaria 13 deportistas (5 mujeres y 8 hombres), de los cuales cuatro hombres y dos mujeres pertenecen a la modalidad de decatión y heptatlón respectivamente, tres hombres y dos mujeres de salto con pértiga, así como dos sujetos de sexo masculino participantes de las disciplinas de salto de altura y salto de longitud respectivamente, con una edad media de 21.1 años ( $\pm 1.8$ ). De acuerdo con los intereses de la investigación los participantes debían de cumplir con los criterios de selección.

### ***Criterios de inclusión.***

- Pertenecer al equipo representativo de atletismo de la UANL.
- Tener edad reglamentaria para participar en Universiada Nacional (18-27 años).
- Ser académicamente elegible para la Universiada Nacional 2017.
- Entrenar un mínimo de 4 sesiones por semana.

### ***Criterios de exclusión.***

- Presentar problemas cardíacos

### **Variables del Estudio.**

#### ***Definiciones conceptuales.***

- **Carga interna del entrenamiento:** Es definida como la respuesta de estrés fisiológico y psicológico del deportista que está relacionada con la carga externa de entrenamiento impuesta, su capacidad física y otros estresores de distintas fuentes (Bonete y Suay, 2003; Halson, 2014; Lambert y Borresen, 2010).
- **Balance de estrés-recuperación:** Es la capacidad de un individuo para mantener un equilibrio entre los niveles de estrés a los que se somete y su afrontamiento a través de la recuperación adecuada que le permita alcanzar un punto óptimo en su rendimiento (Kellmann y Kallus, 2016).
- **Variabilidad de la frecuencia cardíaca:** Es la variación entre un latido y otro, la cual representa la interacción continua entre la rama simpática y la parasimpática del SNA, que refleja la capacidad adaptativa del corazón para cambiar las condiciones fisiológicas (Koenig et al., 2014; Naranjo et al., 2015a).



### ***Definiciones operacionales.***

- **Carga interna del entrenamiento:** La carga interna del entrenamiento se medirá a través del método sesión-RPE en cada sesión de entrenamiento.
- **Balance de estrés-recuperación:** Para la evaluación del balance de estrés recuperación se utilizará la adaptación al contexto mexicano del cuestionario RESTQ-Sport una vez a la semana.
- **Variabilidad de la frecuencia cardíaca:** La VFC se obtendrá a través del polar team 2 utilizando la opción latido a latido (R-R) previo al entrenamiento y 30 minutos después de haber finalizado.

### **Instrumentos.**

#### ***Variabilidad de la frecuencia cardíaca.***

La VFC tiene como propósito realizar mediciones objetivas del esfuerzo de los participantes a través de un registro de la variación temporal entre dos latidos cardíacos consecutivos. El registro de la variabilidad se realizó en reposo durante 10 minutos en posición supina previo al comienzo del entrenamiento y otros 10 minutos después de 30 minutos posteriores al término de la sesión de entrenamiento. Los registros se llevaron a cabo cada día de entrenamiento, si en un día se tienen programadas dos sesiones de entrenamiento, se tomó el registro en la primera sesión de entrenamiento.

Para obtener la VFC se utilizó el instrumento Polar Team 2 en la opción de RR (latido a latido), cuenta con 10 bandas (WearLink wind Polar) las cuales se colocan en el tórax de cada atleta. El análisis de los datos se llevó a cabo con el software informático Polar Protrainer™ versión 5. El procesamiento de las señales de la VFC se ejecutó mediante el programa Kubios HRV analysis software versión 2.0, para realizar el análisis de los parámetros de dominio de tiempo y frecuencia.

Para el estudio, se utilizaron los siguientes parámetros: la raíz cuadrada del valor medio de la suma de las diferencias sucesivas al cuadrado de todos los

intervalos de RR (rMSSD) y el logaritmo natural de rMSSD ( $\ln$  rMSSD) como parámetros de dominio de tiempo, los cuales han demostrado mayor precisión en el reflejo de la actividad parasimpática del SNA. También se analizaron los parámetros de los ejes transversal (SD1) y longitudinal (SD2) del diagrama de Poincaré, a partir de los cuales se obtuvieron los valores del *stress score* (SS) y el radio simpático-parasimpático (S:PS) propuestos por Naranjo et al. (2015) como indicadores que permiten evaluar la actividad simpática del sistema nervioso autónomo.

### ***Sesión RPE.***

El método de sesión RPE propuesto por Foster et al. (2001) el cual tiene el objetivo de conocer la percepción del esfuerzo realizado por el atleta durante el entrenamiento o competición y es determinado mediante la multiplicación de la duración de la sesión (en minutos) por el rango de esfuerzo percibido (escala de borg'10) de la sesión. La toma del RPE debe realizarse 30 minutos después de haber terminado la sesión de entrenamiento, esto con el fin del esfuerzo percibido se refiera a la sesión completa y no pueda ser confundida con el último ejercicio realizado.

Se utilizó la traducción al español de la escala de Borg en su versión corta adaptada por Foster et al. (2001), donde 0 equivale a un total reposo y 10 al máximo esfuerzo (Tabla 3).

El RPE de cada sesión fue sumado y promediado con el de las demás sesiones en cada microciclo para así obtener la carga interna subjetiva de cada microciclo. Asimismo, se realizó un promedio del RPE por mesociclo obteniendo las cargas internas subjetivas de cada uno de los mesociclos y de la misma forma se hizo con el total de los RPE para obtener un valor total de las cargas internas durante el estudio.

### ***RESTQ-Sport.***

La aplicación del cuestionario que consta de 76 items divididos en 4 dimensiones generales y 19 escalas específicas de estrés y recuperación (Tabla 4) se realizó acorde a lo establecido por Kellmann y Kallus (2016, 2001), bajo el

esquema retrospectivo de evaluar los últimos cinco días y cinco noches, en una escala Liker de siete puntos donde 0 significa nada y 6 significa siempre.

### **Procedimiento.**

Para la realización del estudio se utilizó el siguiente procedimiento: En primera instancia se hizo el acercamiento con el entrenador y atletas para explicar el objetivo de la investigación, los beneficios que para ellos implicaba el participar en el estudio y solicitar su consentimiento, el cual firmaron en una carta de consentimiento informado.

La investigación se llevó a cabo durante un periodo de nueve semanas de entrenamiento, las cuales fueron estructuradas por cada uno de los entrenadores a cargo de su disciplina específica (decatlón y heptatlón; salto con pértiga; salto de altura y salto de longitud), estructuraron bajo una planificación de bloques en las que las primeras dos semanas pertenecen a microciclos de un periodo precompetitivo y la tercer semana constó de un microciclo competitivo. De la semana cuatro a la nueve los atletas fueron sometidos a un programa de entrenamiento bajo el método de acumulación, transformación y realización en el cual las cargas se programaron en función de dos semanas por fase con el objetivo de ponerse a punto para la competición fundamental.

En la Figura 2 se presenta una ejemplificación gráfica del procedimiento seguido en el presente estudio. Previo a comenzar cada sesión de entrenamiento se realizaba la toma de VFC y  $FC_{rest}$  durante un periodo de 10 minutos en posición supina. 30 minutos después de finalizar la sesión de entrenamiento se les preguntaba a los atletas mediante la escala RPE la percepción que tuvieron sobre el esfuerzo que les implicó la sesión de entrenamiento. Al comienzo de la investigación, así como al inicio de cada semana de entrenamiento, se aplicó el cuestionario RESTQ-Sport, previo a la sesión. Los valores del Sesión-RPE se promediaron semanalmente para obtener las unidades arbitrarias de la carga de entrenamiento. De igual forma se llevó un registro de las cargas de entrenamiento que se realicen en

función de los tipos de ejercicios y repeticiones en función de lo propuesto por el entrenador.

| Herramienta | Día de entrenamiento |   |   |   |   |   |          |   |   |   |   |   |          |   |   |   |   |   |          |   |   |   |   |   |          |   |   |   |   |   |          |   |   |   |   |   |          |   |   |   |   |   |          |   |   |   |   |   |          |   |   |   |   |   |   |
|-------------|----------------------|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|
|             | Semana 1             |   |   |   |   |   | Semana 2 |   |   |   |   |   | Semana 3 |   |   |   |   |   | Semana 4 |   |   |   |   |   | Semana 5 |   |   |   |   |   | Semana 6 |   |   |   |   |   | Semana 7 |   |   |   |   |   | Semana 8 |   |   |   |   |   | Semana 9 |   |   |   |   |   |   |
|             | 1                    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |          |   |   |   |   |   |   |
| RESTQ-Sport | X                    |   |   |   |   |   | X        |   |   |   |   |   | X        |   |   |   |   |   | X        |   |   |   |   |   | X        |   |   |   |   |   | X        |   |   |   |   |   | X        |   |   |   |   |   | X        |   |   |   |   |   |          |   |   |   |   |   |   |
| VFC         | X                    | X | X | X | X | X | X        | X | X | X | X | X | X        | X | X | X | X | X | X        | X | X | X | X | X | X        | X | X | X | X | X | X        | X | X | X | X | X | X        | X | X | X | X | X | X        | X | X | X | X | X | X        | X | X | X | X | X |   |
| S-RPE       | X                    | X | X | X | X | X | X        | X | X | X | X | X | X        | X | X | X | X | X | X        | X | X | X | X | X | X        | X | X | X | X | X | X        | X | X | X | X | X | X        | X | X | X | X | X | X        | X | X | X | X | X | X        | X | X | X | X | X | X |

*Figura 3. Procedimiento de recolección de datos de la investigación.*

Nota. RESTQ-Sport: Cuestionario de estrés-recuperación para deportistas; VFC: Variabilidad de la frecuencia cardíaca; S-RPE: Índice de esfuerzo percibido de la sesión; X: Frecuencia con la que se recolectó la información de la variable correspondiente.

### Procesamiento de datos.

Para procesamiento de los datos obtenidos durante la investigación se utilizó el software Excel 2016 para el cálculo de medias del S-RPE. El análisis estadístico de los datos obtenidos de todas las variables se realizó en el paquete estadístico para Ciencias Sociales (SPSS Inc., Chicago, Il. USA) en su versión 21 con un nivel de significancia  $p < .05$ . En un primer momento, el RESTQ-Sport fue sometido a un análisis de fiabilidad mediante la prueba de alfa de Cronbach para cada una de las tomas realizadas. Posteriormente, se realizó el análisis de la normalidad de los datos mediante los valores de asimetría y curtosis así como a través de la prueba de Kruskal-Wallis. Para analizar las diferencias entre las semanas en las variables que resulten con una distribución estadística normal se utilizó el método de ANOVA con pruebas post-hoc de Bonferroni, y un análisis de varianzas a través de la prueba de Friedman con post-hoc mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para las variables que no presentaron una distribución normal. Para analizar las correlaciones entre las diferentes variables se aplicó un análisis de correlación de Pearson o Spearman en relación si las variables tuvieron una distribución normal o no respectivamente.

## Resultados

El presente apartado del documento presenta los resultados obtenidos de las diferentes variables evaluadas durante ambos estudios. En primer instancia, se presentan los resultados de consistencia interna y del análisis factorial confirmatorio del estudio de validación del Cuestionario de estrés-recuperación para deportistas. Posteriormente, se plasman los resultados obtenidos del análisis estadístico de las diferentes variables evaluadas durante el estudio 2.

### Estudio 1

Los resultados del Estudio 1 corresponden al objetivo 1 de la investigación presentada "validar el RESTQ-Sport como instrumento de evaluación psicológica de estrés-recuperación en el contexto deportivo mexicano". En la Tabla 5 se presentan los datos descriptivos de las escalas del cuestionario, los coeficientes de alfa de Cronbach (13 de las 19 escalas presentaron un valor alfa por encima del .70) y las correlaciones entre las sub-escalas del cuestionario. Lo que respecta a las medias de las sub-escalas del RESTQ-Sport, todas las que se clasifican en las dos dimensiones de estrés puntúan por debajo de 3, mientras que todas las de recuperación lo hacen por encima de 3, esto acorde a lo esperado. En el sentido de las correlaciones entre las escalas del instrumento, la mayoría excepto *éxito* y *recuperación social* resultaron ser significativas con el total de las otras escalas.

En cuanto al análisis factorial confirmatorio, los resultados señalan que todas las dimensiones presentan una carga factorial significativa hacia la dimensión a la que pertenecen, así como un  $R^2$  positivo como se aprecia en la Tabla 6. Los índices de bondad de ajuste del modelo, revelaron índices de ajuste adecuados  $\chi^2/df = 4.79$ , RMSEA = 0.09, SRMR = 0.09, NFI = .90, CFI = .90, GFI = .90.

Al testear la validez factorial mediante un análisis confirmatorio se halló que los factores de estrés (EsG y EsD) y los de recuperación (ReG y ReD) correlacionaron positivamente entre sí, ambos con un coeficiente de .80 (Figura 4).

Contrario a ello, tanto el factor de estrés general (EsG) como el de estrés deportivo (EsD) correlacionaron negativamente con el de recuperación general (ReG) y el de recuperación deportiva (ReD), lo cual era teóricamente esperado. Las cargas de las escalas en cada una de las dimensiones correspondientes oscilaron entre .44 y .88., superando las recomendaciones de saturación mayores a .30 (Lloret-Segura et al., 2014).

El análisis del cuestionario POMS, presentó rangos de normalidad univariante adecuados (-.36 a 1.37 de asimetría y -.09 a 1.34 de curtosis), así como valores de consistencia interna aceptables con un alfa de Cronbach de .82.

La prueba de validez concurrente entre las escalas de los cuestionarios (Tabla 6), evidenciaron que los cinco factores negativos del POMS correlacionaron de forma significativa ( $p < .05$ ) y positiva con las escalas de estrés del RESTQ-Sport, mientras que con las de recuperación se presentó significativa ( $p < .05$ ) y negativamente. Por otro lado, el factor positivo (*Vigor*) del POMS, presentó correlaciones positivas estadísticamente significativas ( $p < .05$ ) con las escalas de recuperación del RESTQ-Sport, sin embargo, sólo tres escalas de recuperación correlacionaron de manera significativa ( $p < .05$ ) con el *Vigor*, siendo una de ellas positiva (*Conflictos/Presión*).

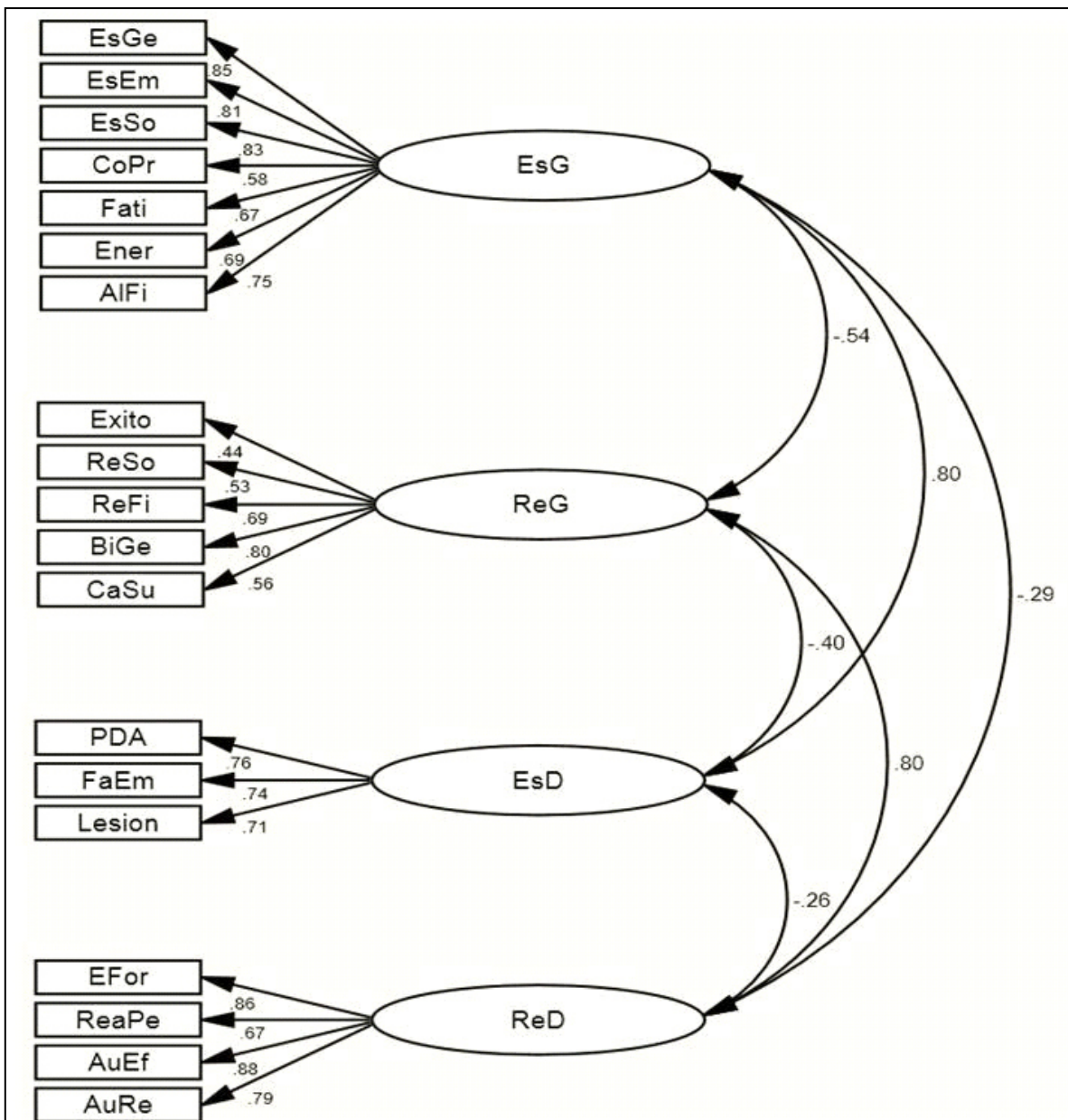


Figura 4. Modelo de 4 factores del RESTQ-Sport ( $N = 462$ ). El análisis factorial confirmatorio representa las dimensiones de estrés general (EsG), estrés deportivo (EsD), recuperación general (ReG) y recuperación deportiva (ReD). Cada una de ellas está representada en óvalos (variables latentes), mientras que las 19 escalas conformadas por los 76 ítems (variables observadas) se plasman en rectángulos. Los valores sobre las flechas indican los pesos de regresión estandarizados. Nota. EsGe = Estrés general, EsEm = Estrés emocional, EsSo = Estrés social, CoPr = Conflictos/Presión, Fati = Fatiga, FaEn = Falta de energía, AlFi = Alteraciones físicas, Exito = Éxito, ReSo = Recuperación social, ReFi = Recuperación física, BiGe = Bienestar general, CaSu = Calidad de sueño, PDA = Periodos de descanso alterados, FaEm = Fatiga emocional, Lesion = Lesiones, EFor = Estar en forma, ReaPe = Logros personales, AuEf = Autoeficacia, AuRe = Autorregulación.

Tabla 6

*Datos descriptivos, correlaciones y alfas de Cronbach de las escalas del RESTQ-Sport.*

|       | $\alpha$ | <i>M</i> | <i>DE</i> | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8     | 9     | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16    | 17    | 18    |
|-------|----------|----------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| EsGe  | .76      | 1.41     | 1.12      | -      |        |        |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |       |       |       |
| EsEm  | .71      | 1.89     | 1.11      | .70**  | -      |        |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |       |       |       |
| EsSo  | .79      | 1.84     | 1.25      | .73**  | .76**  | -      |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |       |       |       |
| CoPr  | .47      | 2.67     | 1.06      | .48**  | .48**  | .45**  | -      |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |       |       |       |
| Fat   | .69      | 2.19     | 1.17      | .53**  | .48**  | .50**  | .47**  | -      |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |       |       |       |
| FaEn  | .52      | 1.96     | 0.94      | .57**  | .52**  | .52**  | .46**  | .49**  | -      |        |       |       |        |        |        |        |        |        |       |       |       |
| AlFis | .65      | 1.98     | 1.11      | .61**  | .57**  | .59**  | .43**  | .60**  | .56**  | -      |       |       |        |        |        |        |        |        |       |       |       |
| Exi   | .50      | 3.65     | 1.07      | -.80   | .03    | -.01   | .14**  | -.09   | .07    | -.02   | -     |       |        |        |        |        |        |        |       |       |       |
| ReSo  | .57      | 4.34     | 0.99      | -.15** | -.08   | -.07   | .07    | -.01   | -.07   | -.11*  | .35** | -     |        |        |        |        |        |        |       |       |       |
| ReFi  | .65      | 3.54     | 1.09      | -.29** | -.20** | -.23** | -.10*  | -.20** | -.24** | -.35** | .36** | .34** | -      |        |        |        |        |        |       |       |       |
| BiGe  | .81      | 4.57     | 1.08      | -.45** | -.40** | -.41** | -.13** | -.27** | -.33** | -.33** | .35** | .55** | .50**  | -      |        |        |        |        |       |       |       |
| CaSu  | .61      | 3.84     | 1.14      | -.53** | -.47** | -.49** | -.30** | -.48** | -.41** | -.50** | .11*  | .18** | .40**  | .45**  | -      |        |        |        |       |       |       |
| PDA   | .73      | 1.99     | 1.25      | .52**  | .41**  | .50**  | .33**  | .51**  | .46**  | .48**  | .08   | -.05  | -.14** | -.26** | -.39** | -      |        |        |       |       |       |
| FaEm  | .69      | 2.08     | 1.28      | .57**  | .46**  | .48**  | .38**  | .47**  | .42**  | .50**  | -.05  | -.06  | -.23** | -.31** | -.40** | .55**  | -      |        |       |       |       |
| Les   | .75      | 2.83     | 1.36      | .42**  | .37**  | .40**  | .39**  | .50**  | .73**  | .55**  | -.09  | -.01  | -.19** | -.19** | -.32** | .57**  | .52    | -      |       |       |       |
| EsFo  | .76      | 4.00     | 1.14      | -.27** | -.18** | -.18** | -.06   | -.21** | -.24** | -.28** | .35** | .33** | .60**  | .54**  | .33**  | -.24** | -.24** | -.17** | -     |       |       |
| RePe  | .62      | 3.75     | 1.10      | -.15** | -.11** | -.12** | -.08   | -.05   | -.10*  | -.10*  | .39** | .38** | .39**  | .44**  | .18**  | -.06   | -.10*  | .05    | .56** | -     |       |
| AuEf  | .75      | 4.20     | 1.14      | -.27** | -.15** | -.23** | -.01   | -.13** | -.21** | -.23** | .40** | .38** | .56**  | .52**  | .29**  | -.16** | -.24** | -.10*  | .75** | .58** | -     |
| AuRe  | .78      | 4.43     | 1.16      | -.20** | -.14** | -.20** | -.01   | -.11*  | -.19** | -.15** | .31** | .31** | .44**  | .45**  | .30**  | -.17** | -.18** | -.01   | .68** | .55** | .70** |

*Nota.* EsGe: Estrés general. EsEm: Estrés emocional. EsSo: Estrés social. CoPr: Conflictos/presión. Fat: Fatiga. FaEn: Falta de energía. AlFis: Alteraciones físicas. Exi: Éxito. ReSo: Recuperación social. ReFi: Recuperación física. BiGe: Bienestar general. CaSu: Calidad de sueño. PDA: Periodos de descanso alterados. FaEm: Fatiga emocional. Les: Lesiones. EsFo: Estar en forma. RePe: Realización personal. AuEf: Autoeficacia. AuRe: Autorregulación.  $\alpha$ : Alfa de Cronbach. *M*: Media. *DE*: Desviación estándar. Correlación significativa  $p < .05$  (\*). Correlación significativa  $p < .01$  (\*\*).



Tabla 7

*Correlaciones de Pearson entre las escalas del RESTQ-Sport y las del POMS.*

| Escalas RESTQ-Sport   | Escalas POMS |           |        |        |        |           |
|-----------------------|--------------|-----------|--------|--------|--------|-----------|
|                       | Tensión      | Depresión | Cólera | Vigor  | Fatiga | Confusión |
| Estrés general        | .45**        | .56**     | .56**  | -.11*  | .50**  | .54**     |
| Estrés emocional      | .46**        | .43**     | .52**  | -.03   | .40**  | .43**     |
| Estrés social         | .41**        | .45**     | .53**  | -.07   | .42**  | .44**     |
| Conflictos/Presión    | .42**        | .31**     | .29**  | .10*   | .35**  | .32**     |
| Fatiga                | .34**        | .37**     | .36**  | -.00   | .54**  | .33**     |
| Falta de energía      | .42**        | .40**     | .35**  | -.03   | .39**  | .47**     |
| Alteraciones físicas  | .43**        | .40**     | .38**  | -.04   | .49**  | .41**     |
| Éxito                 | -.13**       | -.21**    | -.13** | .31**  | -.13** | -.25**    |
| Recuperación social   | -.05         | -.17**    | -.10*  | .31**  | -.16** | -.17**    |
| Recuperación física   | -.27**       | -.29**    | -.20** | .42**  | -.31** | -.34**    |
| Bienestar general     | -.29**       | -.39**    | -.35** | .43**  | -.37** | -.37**    |
| Calidad de sueño      | -.35**       | -.32**    | -.29** | .16**  | -.37** | -.35**    |
| Descansos perturbados | .33**        | .35**     | .38**  | -.05   | .47**  | .39**     |
| Fatiga emocional      | .37**        | .49**     | .45**  | -.13** | .54**  | .47**     |
| Lesiones              | .37**        | .32**     | .35**  | .00    | .49**  | .33**     |
| Estar en Forma        | -.26**       | -.27**    | -.18** | .46**  | -.32** | -.36**    |
| Logros Personales     | -.18**       | -.21**    | -.15** | .32**  | -.19** | -.25**    |
| Autoeficacia          | -.26**       | -.29**    | -.14** | .45**  | -.26** | -.34**    |
| Autorregulación       | -.18**       | -.19**    | -.09*  | .39**  | -.20** | -.28**    |

Nota. \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ .

## Estudio 2

Los resultados referentes al Estudio 2, se centran en los cambios ocurridos en los diferentes parámetros psicofisiológicos evaluados durante la investigación, los cuales fueron afines las variables que se tuvo como objetivo estudiar.

Referente a los resultados de la aplicación del cuestionario de estrés-recuperación para deportistas, el análisis de fiabilidad mediante el coeficiente de alfa de Cronbach resultó adecuado, ya que el cuestionario puntuó por encima del .70. Asimismo, se observaron diferencias significativas en la semana 4 con respecto a las semanas 1, 2 y 3 en las sub-escalas de estrés general, alteraciones físicas, éxito, recuperación social, bienestar general, descansos alterados y fatiga emocional. Dicho comportamiento se observó de la misma manera en las dimensiones de estrés general, recuperación general y estrés deportivo, no siendo así para la dimensión de

recuperación general la cual se mantuvo estable (Tabla 7). Las medias de las sub-escalas y dimensiones del RESTQ-Sport, muestran un incremento en los niveles de estrés y disminución en los de recuperación percibidos en la toma 4 respecto a las demás, en ésta es posible observar que el balance de estrés-recuperación se torna negativo, ya que los niveles de estrés superan los de la recuperación.

**Tabla 8**  
*Prueba de Friedman, medias y desviaciones estándar de las cuatro tomas del RESTQ-Sport.*

| Toma                             | 1    |      | 2    |      | 3    |      | 4    |      | $\chi^2$ | C. P.<br>Wilcoxon |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|-------------------|
| Sub-escala                       | M    | DE   | M    | DE   | M    | DE   | M    | DE   |          |                   |
| Estrés General                   | 1.06 | 1.01 | 1.02 | .50  | 1.19 | 1.02 | 2.59 | .75  | 12.65**  | 4 > 1, 2, 3       |
| Estrés Emocional                 | 1.73 | .93  | 1.63 | .63  | 1.85 | 1.08 | 2.73 | .98  | 1.84     |                   |
| Estrés Social                    | 1.64 | 1.09 | 1.15 | .75  | 1.90 | 1.63 | 3.14 | .53  | 6.62     |                   |
| Conflictos/Presión               | 2.20 | .88  | 2.42 | 1.04 | 2.15 | 1.13 | 3.09 | .50  | 2.96     |                   |
| Fatiga                           | 2.89 | 1.29 | 2.22 | .95  | 2.67 | 1.12 | 1.61 | .84  | 3.97     |                   |
| Falta de Energía                 | 1.59 | 1.06 | 1.79 | .65  | 1.80 | .86  | 2.70 | .65  | 4.24     |                   |
| Alteraciones Físicas             | 2.00 | .83  | 1.85 | 1.13 | 1.97 | 1.06 | 4.02 | .75  | 11.43**  | 4 > 1, 2, 3       |
| Éxito                            | 3.98 | 1.11 | 3.85 | 1.12 | 3.87 | .94  | 1.93 | .60  | 11.92**  | 4 < 1, 2, 3       |
| Recuperación Social              | 3.98 | 1.16 | 3.71 | .82  | 3.77 | 1.09 | 2.11 | .52  | 13.56**  | 4 < 1, 2, 3       |
| Recuperación Física              | 3.14 | 1.07 | 3.27 | .94  | 3.15 | 1.29 | 1.98 | .85  | 4.50     |                   |
| Bienestar General                | 4.32 | .99  | 4.33 | .79  | 4.21 | 1.35 | 2.91 | .64  | 12.19**  | 4 < 1, 2, 3       |
| Calidad de sueño                 | 3.80 | .91  | 3.96 | 1.44 | 3.71 | 1.26 | 2.39 | .70  | 7.44     |                   |
| Descansos alterados              | 2.43 | .81  | 1.90 | .65  | 1.75 | .85  | 3.77 | .94  | 11.96**  | 4 > 1, 2, 3       |
| Fatiga emocional                 | 1.75 | .94  | 1.65 | .61  | 1.60 | .73  | 3.95 | .95  | 14.28**  | 4 > 1, 2, 3       |
| Lesiones                         | 3.64 | 1.10 | 3.17 | 1.04 | 3.31 | .87  | 2.77 | .60  | 0.84     |                   |
| Estar en forma                   | 3.57 | 1.12 | 3.71 | .89  | 3.75 | 1.14 | 2.92 | .89  | 3.88     |                   |
| Realización Personal             | 3.39 | .94  | 3.35 | 1.06 | 3.04 | 1.08 | 2.98 | .54  | 1.19     |                   |
| Autoeficacia                     | 3.95 | 1.27 | 3.99 | 1.35 | 4.13 | 1.15 | 3.11 | 1.18 | 2.29     |                   |
| Autorregulación                  | 4.11 | 1.73 | 4.02 | 1.67 | 3.94 | 1.47 | 3.50 | .70  | 0.19     |                   |
| Dimensión Estrés General         | 1.87 | 0.80 | 1.73 | 0.60 | 1.93 | 0.95 | 2.84 | 0.39 | 8.46*    | 4 > 1, 2, 3       |
| Dimensión Recuperación General   | 3.84 | 0.77 | 3.83 | 0.59 | 3.74 | 0.99 | 2.26 | 0.29 | 14.55**  | 4 < 1, 2, 3       |
| Dimensión Estrés Deportivo       | 2.61 | 0.66 | 2.24 | 0.52 | 2.22 | 0.45 | 3.50 | 0.63 | 11.40**  | 4 > 1, 2, 3       |
| Dimensión Recuperación Deportiva | 3.75 | 1.12 | 3.77 | 1.07 | 3.71 | 1.08 | 3.13 | 0.57 | 1.50     |                   |

Nota: \*\* = Diferencia significativa ( $p < .01$ ) respecto a la semana 4; M = Media; DE = Desviación estándar; C. P. Wilcoxon = Comparación de medias entre pares mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon entre las tomas.

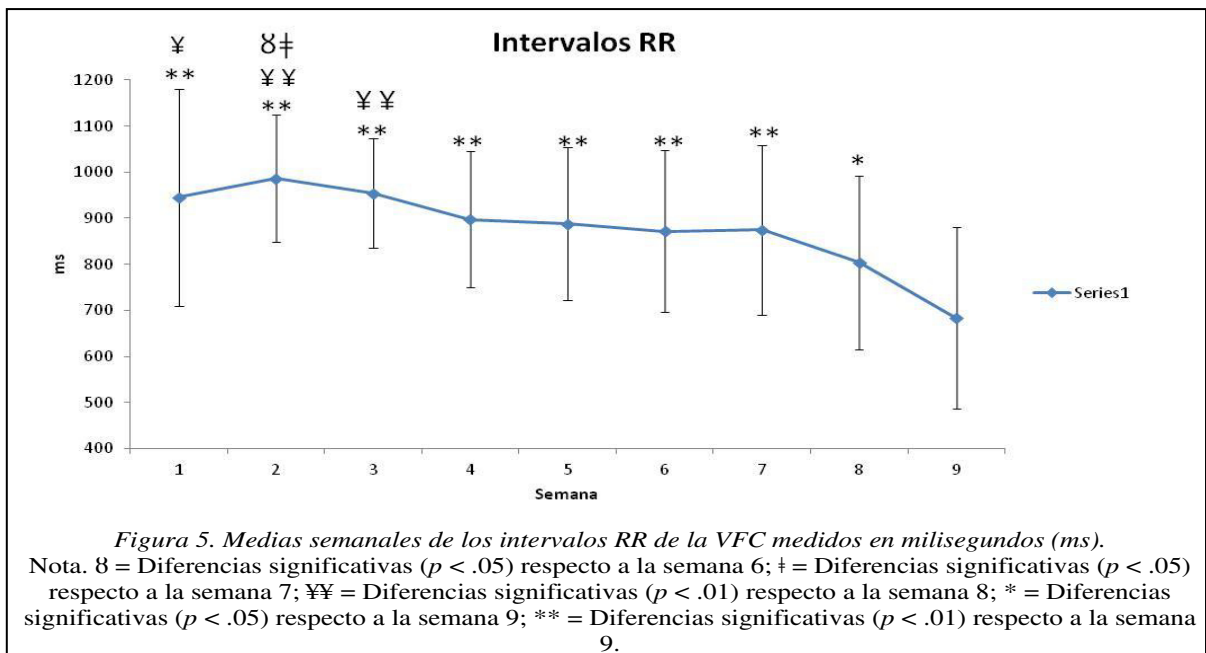
En la Tabla 8 se presentan las medias y las desviaciones estándar de los parámetros de la VFC, las puntuaciones del RPE y los niveles del S-RPE en promedios semanales. Los parámetros RR y rMSSD de la VFC presentaron cambios significativos en sus promedios durante las semanas de evaluación (Figura 5 y Figura 6), así mismo, la variable del índice de esfuerzo percibido (RPE) presentó diferencias significativas entre algunas de sus tomas (Figura 7). Los parámetros del SS y el SS:SP de la VFC, así como la variable S-RPE se mantuvieron estables durante las semanas de entrenamiento.

Tabla 9  
ANOVA's, medias y desviaciones estándar semanales de los parámetros de la VFC, RPE y S-RPE.

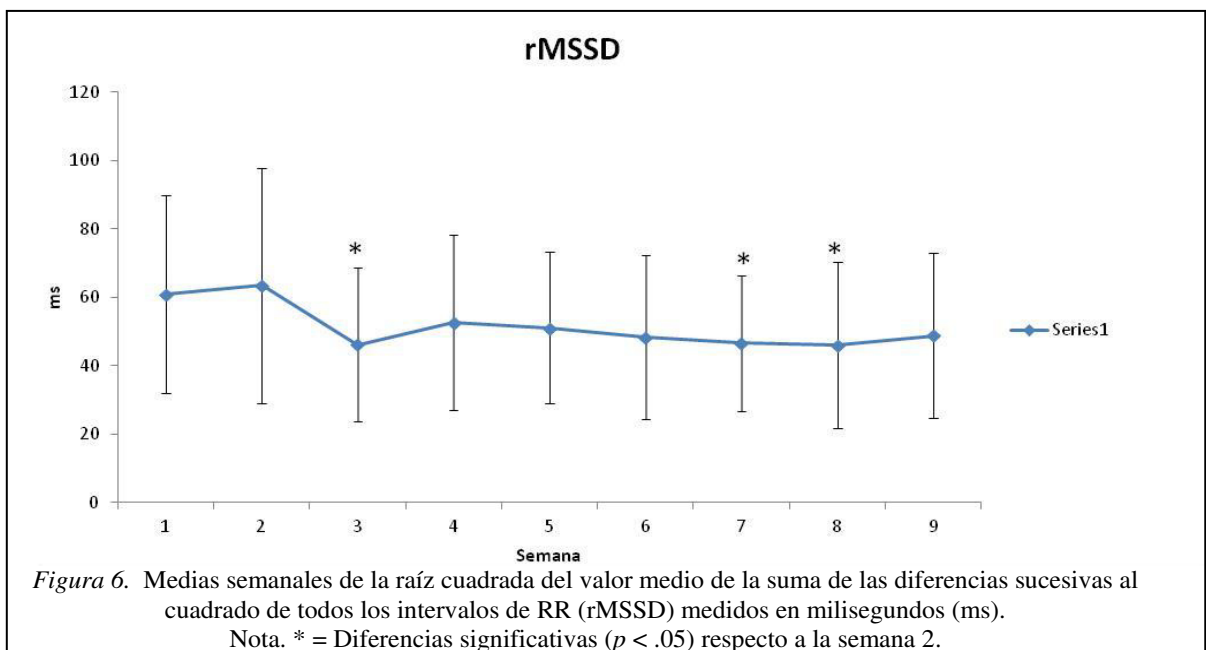
| Semana              | RR                            |        | rMSSD       |       | SS   |      | SS:SP |      | RPE               |      | S-RPE  |        |
|---------------------|-------------------------------|--------|-------------|-------|------|------|-------|------|-------------------|------|--------|--------|
|                     | M                             | DE     | M           | DE    | M    | DE   | M     | DE   | M                 | DE   | M      | DE     |
| 1                   | 944.98                        | 236.15 | 60.99       | 28.99 | 8.53 | 4.37 | 0.29  | 0.29 | 3.52              | 1.31 | 518.94 | 265.36 |
| 2                   | 986.66                        | 138.01 | 63.52       | 34.35 | 8.36 | 4.00 | 0.29  | 0.27 | 2.98              | 1.24 | 521.53 | 346.46 |
| 3                   | 954.35                        | 118.88 | 46.20       | 22.58 | 8.98 | 3.85 | 0.40  | 0.34 | 3.13              | 1.34 | 563.11 | 404.36 |
| 4                   | 897.49                        | 147.08 | 52.63       | 25.57 | 9.57 | 8.37 | 0.80  | 2.85 | 3.03              | 1.22 | 463.25 | 297.81 |
| 5                   | 887.97                        | 165.41 | 51.11       | 22.18 | 8.39 | 3.83 | 0.31  | 0.28 | 3.55              | 1.66 | 535.02 | 347.64 |
| 6                   | 871.53                        | 175.45 | 48.35       | 24.10 | 8.56 | 3.93 | 0.38  | 0.36 | 4.23              | 2.08 | 733.42 | 659.52 |
| 7                   | 874.31                        | 184.12 | 46.59       | 19.85 | 8.78 | 3.92 | 0.44  | 0.63 | 3.89              | 1.30 | 620.23 | 325.18 |
| 8                   | 803.57                        | 187.93 | 46.12       | 24.30 | 8.75 | 4.17 | 0.55  | 0.91 | 3.80              | 1.50 | 625.05 | 490.30 |
| 9                   | 683.26                        | 197.16 | 48.83       | 24.13 | 7.75 | 3.42 | 0.34  | 0.34 | 3.88              | 1.29 | 550.94 | 405.27 |
| F                   | 12.25**                       |        | 3.44**      |       | 0.45 |      | 1.86  |      | 4.14**            |      | 1.68   |        |
| C. P.<br>Bonferroni | 9 < 1, 2, 3, 4, 5,<br>6, 7, 8 |        | 2 > 3, 7, 8 |       |      |      |       |      | 6, 7, 9 > 2, 3, 4 |      |        |        |

Nota: RR = Intervalos latido a latido en milisegundos; rMSSD = la raíz cuadrada del valor medio de la suma de las diferencias sucesivas al cuadrado de todos los intervalos de RR; SS = *Stress Score*; SS:SP = Radio simpático-parasimpático; RPE = Índice de esfuerzo percibido; S-RPE = Índice de esfuerzo percibido de la sesión; M = media; DE = Desviación estándar; \*\* =  $p < .01$ .

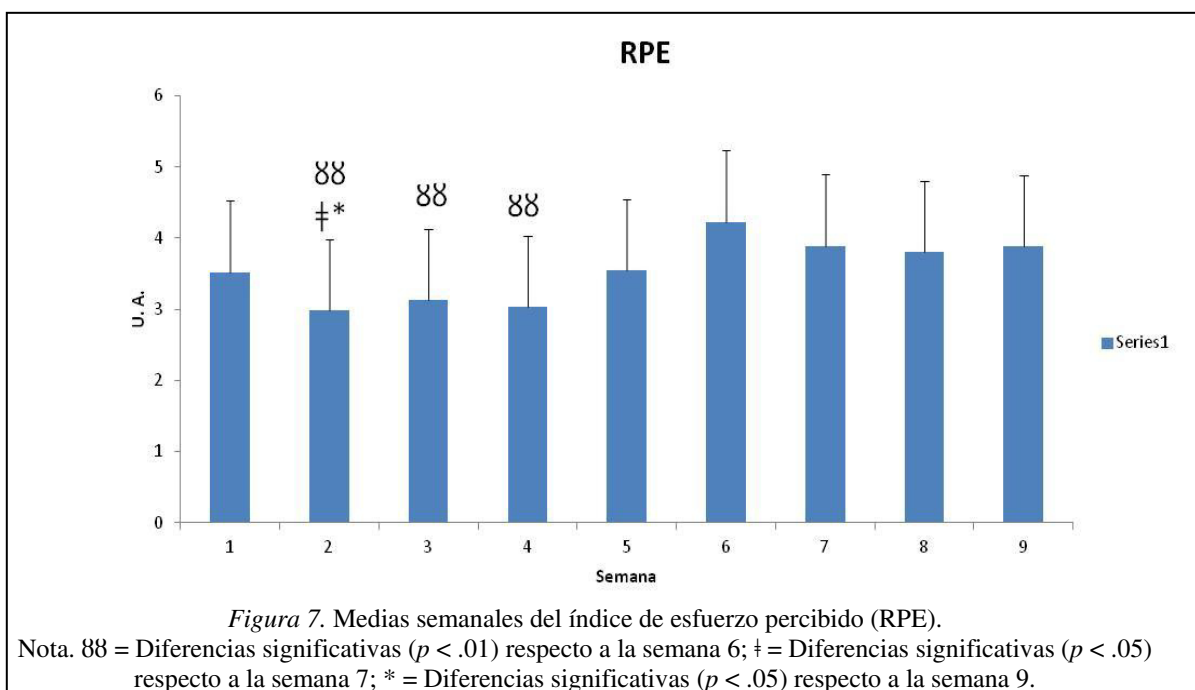
La Figura 5 muestra el comportamiento de la RR de la VFC, el cual está relacionado inversamente con la frecuencia cardíaca en reposo del sujeto, reflejando así una disminución en la variable RR durante la semana 9, lo que por contrario significa un incremento en la frecuencia cardíaca. Por otro lado, la Figura 6, presenta la rMSSD de los sujetos a lo largo de las 9 semanas evaluadas, pudiendo observarse reducciones significativas ( $p < .05$ ) en las semana 3, 7 y 8 con respecto a la semana 2.



Por último, se muestra la Figura 7, que presenta el promedio del índice de esfuerzo percibido a lo largo de las semanas, siendo la semana 6, 7 y 9 significativamente mayores a las semanas 2, 3 y 4. En el resto de variables analizadas no se presentaron cambios significativos en su conjunto a través de las diferentes semanas.



El análisis de correlación de Spearman inter-variables (Tabla 9) arrojó relaciones significativas positivamente entre el parámetro RR y el SS negativamente con el índice de esfuerzo percibido de la sesión (S-RPE). Asimismo, se presentaron correlaciones significativamente negativas entre RR y las escalas de bienestar general, lesiones y realización personal del RESTQ-Sport. Otra variable evaluada que correlacionó significativamente con las sub-escalas del cuestionario fue la RPE, el cual lo hizo de forma positiva con la recuperación física y la percepción de descansos alterados; mientras que el S-RPE hizo lo mismo con la calidad de sueño, y negativamente con la fatiga.



Tanto la variable rMSSD como el índice simpático/parasimpático de la variabilidad de la frecuencia cardíaca no presentaron un comportamiento correlacionado de forma significativa con ninguna de las escalas del cuestionario RESTQ-Sport, así como tampoco lo hicieron con el índice de esfuerzo percibido ni el S-RPE.

Tabla 10

*Correlaciones de Spearman entre las sub-escalas del RESTQ-Sport y los parámetros RR, rMSSD, SS, SS:SP de la VFC y las variables RPE y S-RPE.*

|                      | RR     | rMSSD | SS    | SS:SP | RPE  | S_RPE  |
|----------------------|--------|-------|-------|-------|------|--------|
| RPE                  | .07    | .11   | -.24  | -.16  |      |        |
| Sesión RPE           | .35*   | .21   | -.31* | -.24  | .    |        |
| Estrés General       | .01    | .06   | -.10  | -.09  | -.20 | -.10   |
| Estrés Emocional     | -.01   | .13   | -.17  | -.15  | -.03 | .03    |
| Estrés Social        | .08    | .07   | -.17  | -.14  | .01  | .05    |
| Conflictos/Presión   | -.05   | -.01  | -.02  | -.01  | -.29 | -.13   |
| Fatiga               | -.20   | .04   | -.01  | -.02  | -.29 | -.43** |
| Falta de Energía     | -.17   | -.06  | .04   | .04   | -.23 | -.21   |
| Alteraciones Físicas | -.13   | -.13  | .05   | .08   | -.06 | -.21   |
| Éxito                | -.13   | .09   | -.10  | -.06  | .18  | .04    |
| Recuperación Social  | -.26   | -.20  | .24   | .26   | .37* | .17    |
| Recuperación Física  | -.19   | -.24  | .26   | .25   | .20  | .14    |
| Bienestar General    | -.32*  | -.09  | .15   | .16   | .18  | .04    |
| Calidad de sueño     | .01    | -.18  | .21   | .21   | .22  | .32*   |
| Descansos alterados  | -.22   | .17   | -.17  | -.16  | .35* | .15    |
| Fatiga emocional     | .07    | .25   | -.28  | -.27  | -.08 | -.01   |
| Lesiones             | -.34*  | -.29  | .28   | .27   | -.02 | -.11   |
| Estar en forma       | -.16   | -.17  | .16   | .19   | .11  | .27    |
| Realización Personal | -.44** | -.24  | .34*  | .34*  | .03  | -.10   |
| Autoeficacia         | -.29   | -.08  | .08   | .11   | .15  | .18    |
| Autoregulación       | -.11   | .25   | -.20  | -.19  | .14  | .24    |

Nota: \* = Correlación significativa ( $p < .05$ ). \*\* = Diferencia significativa ( $p < .01$ ).

## Discusión

### Estudio 1

El objetivo específico número uno consistió en validar el RESTQ-Sport como instrumento de evaluación psicológica de estrés-recuperación en el contexto deportivo mexicano, se cumplió, ya que los análisis estadísticos realizados señalan que el instrumento posee adecuadas propiedades psicométricas para alcanzar tal cometido. Los resultados del alfa de Cronbach señalan que el instrumento en sí es fiable tanto a nivel global como dividido en sus cuatro dimensiones (*EsG*, *ReG*, *EsD*, *ReD*), lo que coincide con lo reportado por investigaciones previas que señalan índices de fiabilidad mayores a .60 (González-Boto et al., 2008; Kellmann y Kallus, 2001, 2016; Nederhof, Brink et al., 2008). El hecho de que la consistencia interna del instrumento fuera mayor al considerar los puntajes brutos de los ítems en comparación con las medias de las escalas, refuerza los planteamientos de los autores del cuestionario respecto a no utilizar por separado alguna de las escalas, sino realizar una evaluación global mediante todo el cuestionario (Kellmann y Kallus, 2016). Por otro lado, el hecho de que las escalas generales del instrumento fueran retomadas del Cuestionario de Estrés-Recuperación (RESTQ) para población general, así como la diversidad respecto a la modalidad deportiva en este estudio, constituyen factores que podrían afectar el coeficiente de fiabilidad, lo cual ya se ha reportado en investigaciones previas (González-Boto et al., 2008; Kellmann y Kallus, 2016).

En cuanto a la estructura de los datos, los resultados evidencian la naturaleza multidimensional de los constructos evaluados, por un lado, las dimensiones relativas al estrés, y por el otro, las referentes a la recuperación. Esta bidimensionalidad ha sido corroborada empíricamente en varios estudios que hacen cada vez más robusta la perspectiva teórica adoptada por Kellmann y Kallus (2016, 2001). Aunque el análisis exploratorio realizado con las escalas sugería la conformación de tres factores según el criterio de Kaiser (1960), hay que resaltar nuevamente que la

mayor parte de la variabilidad se concentraba en dos componentes. Por ello, se consideró pertinente recurrir a la evidencia empírica previa y al criterio del investigador para contrastar el modelo estructural con cuatro factores en lugar de tres, y así llevar a cabo el análisis factorial confirmatorio.

Respecto a este último, se realizó un análisis de modelos estructurales siguiendo lo propuesto por los autores del cuestionario. Se agruparon cuatro factores específicos, dos de estrés y dos de recuperación. Las correlaciones entre los factores de estrés general y deportivo fueron positivas y elevadas, al igual que entre recuperación general y deportiva, concordando con lo reportado por González-Boto et al. (2008). También se observó, que a excepción del parámetro  $X^2/gf$ , todos los indicadores mostraron un buen ajuste del modelo. Si bien el parámetro  $X^2/gf$  ha recibido varias críticas por su alta sensibilidad a los tamaños muestrales y por fundamentarse en la distribución central de  $\chi^2$  (Byrne, 2010), no sería conveniente descartar totalmente la posibilidad de hallar un modelo que permita representar con mayor exactitud la estructura subyacente de los datos. Por tanto, futuras investigaciones deberían contrastar estos resultados y analizar a mayor profundidad las características psicométricas del cuestionario. Perspectivas como la teoría de la respuesta al ítem o el análisis del impacto de los ítems, representan enfoques valiosos que podrían aportar tanto al estudio del instrumento en general, como al de cada una de las escalas y sus ítems.

Por último, el análisis de la validez concurrente del RESTQ-Sport comparándolo con el POMS mostró en nuestro estudio una correlacionaron significativa y positiva entre las escalas de estrés del RESTQ-Sport y los factores *Tensión, Depresión, Cólera, Fatiga y Confusión* del POMS, mientras que las escalas de recuperación lo hicieron negativamente con los mismos, coincidiendo lo anterior con lo esperado teóricamente de acuerdo con los creadores del RESTQ-Sport (Kellmann y Kallus, 2016, 2001). Lo anterior va en gran medida en el mismo sentido con lo reportado por González-Boto et al. (2009), Nederhof, Brink et al. (2008), así como Costa y Samulski (2005), quienes han aplicado este método para brindar mayor solidez a los constructos evaluados con los instrumentos.



## Estudio 2

El objetivo principal de la investigación realizada fue analizar las diferencias entre los niveles de estrés-recuperación psicofisiológicos durante un periodo de la temporada de entrenamiento y su relación con las cargas internas del entrenamiento en deportistas de atletismo. Las respuestas de estrés-recuperación psicológicas y fisiológicas evaluadas a través del RESTQ-Sport y los parámetros de la VFC, así como las cargas internas del entrenamiento percibidas, monitoreadas mediante el RPE y el S-RPE presentaron cambios significativos a lo largo del seguimiento realizado. Asimismo, los diferentes parámetros evaluados presentaron correlaciones significativas entre sí, indicando así la relación que posiblemente existe entre las cargas del entrenamiento y las respuestas internas a nivel fisiológico y psicológico.

Las relaciones presentadas entre los diferentes parámetros de nuestro estudio, señalan influencia que puede existir entre los estímulos externos provocados por el entrenamiento sobre las respuestas internas del individuo. El parámetro RR de la variabilidad de la frecuencia cardíaca, el cual refleja la frecuencia cardíaca en reposo y el SS que refleja la actividad simpática del SNA (Naranjo et al., 2015b), correlacionaron significativamente con los valores del índice de esfuerzo percibido de la sesión (S-RPE), el primero de forma positiva, mientras que el segundo fue negativamente. Lo anterior difiere de lo esperado, ya que estudios como el de Freitas et al. (2014), señala que la percepción de esfuerzo de la sesión de entrenamiento se ve incrementada ante el aumento de las cargas de entrenamiento y tiene una correlación negativa con la frecuencia cardíaca en reposo. Otros estudios como los de Kaikkonen et al. (2012) y Kaikkonen, Hynynen, Mann, Rusko y Nummela (2010) también encuentran correlaciones significativas entre la VFC y el RPE, mientras que de Oliveira et al. (2014) no encontraron correlaciones significativas entre el RPE y la frecuencia cardíaca en reposo.

Otras correlaciones presentes en nuestro estudio fueron entre los parámetros RR, SS y el balance simpático/parasimpático de la variabilidad de la frecuencia cardíaca con sub-escalas del RESTQ-Sport como el bienestar general, la percepción

de riesgo a lesionarse y la realización personal. Nuestro estudio presenta similitudes con algunos estudios previos como los de Morales et al. (2014) y Oliveira et al. (2014), quienes reportaron correlaciones entre la VFC y las dimensiones y sub-escalas del cuestionario, señalando así la sensibilidad de ambos instrumentos a los cambios a nivel psicofisiológico de los deportistas evaluados.

Continuando en sentido de las relaciones entre variables de nuestro estudio, tanto el RPE como el S-RPE correlacionaron significativamente con sub-escalas del cuestionario (recuperación social, descansos alterados, fatiga y calidad de sueño), coincidiendo con estudios como el de Freitas et al. (2014), Nunes et al. (2014) y Miloski et al. (2014), quienes identificaron correlaciones significativas entre la percepción de estrés-recuperación y la percepción de esfuerzo y el índice de esfuerzo de la sesión de entrenamiento, señalando así la influencia del incremento en las cargas de entrenamiento percibidas sobre los niveles de estrés psicológico en los deportistas evaluados. En la misma línea, Hernández-Cruz et al. (2017), identificaron una relación significativa entre la percepción de descansos alterados y el incremento del índice de la percepción de esfuerzo, así como de la ITL percibida por corredores de fondo universitarios.

El RPE y S-RPE han sido utilizado en diversas investigaciones como métodos subjetivos para la cuantificación de la carga de entrenamiento, reportando mediciones fiables y acertadas a pesar de su naturaleza basada en la percepción del ser humano (Halsen, 2014). En nuestro estudio, los cambios observados en la percepción del índice de esfuerzo percibido refieren que los atletas evaluados percibieron mayor exigencia en sus entrenamientos durante las semanas 6, 7, 8 y 9, las cuales constituyeron el mes premio a su competición fundamental, siendo esto un reflejo del incremento en la intensidad del entrenamiento y la exigencia para los atletas. Nunes et al., (2014) monitorearon durante 12 semanas de entrenamiento a un equipo de baloncesto, identificando que las semanas 7, 8, 9 y 10 de la planificación eran microciclos con altas cargas de entrenamiento, viéndose reflejado esto en los índices de esfuerzo percibidos por las atletas.

La variabilidad de la frecuencia cardíaca por su parte, es un indicador que ha ganado fuerza debido a su precisión y validez para reflejar el balance autonómico del SNA, los cambios presentes en nuestro estudio señalan una disminución gradual de los intervalos de RR a través de las semanas de monitoreo realizado, siendo la semana 9 la que presenta los niveles más bajos, esto coincide con los incrementos en la percepción de la carga interna del entrenamiento. Cambios en los niveles de la VFC durante periodos de entrenamiento se asocian con la capacidad de adaptación del individuo a las cargas de entrenamiento. De acuerdo con lo señalado por Naranjo et al. (2015a), los parámetros como la rMSSD y el SS son indicadores que permitirán al investigador identificar los procesos de regulación autonómica del deportista. En nuestro estudio, la rMSSD presenta cambios significativos en las semanas 3, 7 y 8 respecto a la semana 2, siendo en la semana 3 una de las competiciones fundamentales de la temporada, demandando alta exigencia para los deportistas, así como incrementos en los niveles de estrés fisiológico y psicológico. Por otro lado, el hecho de que el SS no haya presentado cambios significativos durante las semanas evaluadas, indica que la regulación de la actividad simpática del organismo regresaba a sus niveles iniciales de la investigación (Naranjo et al., 2015a).

Los valores promedio del SS en nuestro estudio rondaron entre el 7.75 y 8.57, coincidiendo con lo propuesto por Naranjo et al. (2015b) cuando desarrolló dicho índice. Es necesario señalar que el estudio mencionado fue realizado con futbolistas profesionales de alto nivel, ya que en nuestro estudio existieron atletas que superaron los índices propuestos como máximos para la escala del SS (10 unidades arbitrarias). Lo anterior puede estar influenciado tanto por la capacidad física de los sujetos como por la modalidad deportiva en la que fue evaluado, siendo necesario la continuidad de estos estudios en los deportistas de atletismo para establecer rangos adecuados a su capacidad y exigencia.

El objetivo específico número tres, no se cumplió en su totalidad, debido a que la aplicación constante del cuestionario generó inconformidades en los participantes del estudio, respondiendo parcialmente o sin la seriedad requerida para asegurar la

fiabilidad de los datos. Por lo anterior, se requirió disminuir el número de tomas del cuestionario. De acuerdo con Kellmann y Kallus (2016, 2001), los cambios observados en las sub-escalas y dimensiones del RESTQ-Sport de nuestro estudio señalan un incremento en la percepción de los niveles de estrés general (demandas de la vida cotidiana) y de estrés deportivo (exigencias físicas y psicosociales del entrenamiento), así como una disminución en la recuperación percibida (afrontamiento psicosocial y recuperación física de las demandas cotidianas). Estos cambios se relacionan con los cambios en las exigencias de las cargas del entrenamiento y la proximidad a la competición fundamental, coincidiendo con lo encontrado por Nunes et al. (2014), así como lo reportado por Di Fronso et al. (2013), quienes señalan que los atletas tienden a percibir niveles de estrés general, fatiga y riesgo a lesionarse durante la fase de preparación previa a competencia, por las altas cargas y la gran exigencia que demanda el entrenamiento para los deportistas. En ese mismo sentido Laux et al. (2015), señalaron una relación existente entre la fatiga, la percepción de alteraciones en los periodos de descanso, el incremento en el temor a lesionarse y una inadecuada calidad del sueño con las altas exigencias, concluyendo que lo anterior era un precursor de lesiones y sobreentrenamiento.

## Conclusiones

De acuerdo con la revisión bibliográfica realizada por el investigador, no se encontró un estudio previo que se asemeje al nuestro en las disciplinas de atletismo evaluadas en esta investigación, siendo así una línea que debería continuarse investigando tanto en México como en otros lugares. El atletismo es un deporte de alta exigencia física y mental para los deportistas, obligándoles a llevar a su organismo hasta los límites para conseguir una mínima, pero valiosa mejoría en sus marcas personales. Por lo tanto el presente estudio planteó dos preguntas de investigación:

1) ¿Un incremento en las cargas internas del entrenamiento percibidas, se verá asociado a una disminución en el balance de estrés-recuperación psicofisiológico a lo largo del periodo de entrenamiento evaluado? La respuesta a esta pregunta no puede ser concreta, ya que no se si bien se presentan correlaciones significativas entre el S-RPE y parámetros como el SS de la variabilidad de la frecuencia cardíaca, así como con la fatiga y calidad de sueño percibidas, éstas son opuestas al comportamiento esperado ya que la correlación es negativa con el SS y la fatiga, mientras es positivo con la calidad de sueño percibido. Por otro lado el RPE sí presenta una correlación significativa y positiva con la percepción de alteración en los periodos de descanso o recuperación del deportista, lo cual corresponde a lo esperado y reportado por otros investigadores.

2) ¿Los parámetros del RESTQ-Sport (psicológicos) y la VFC (fisiológicos) presentarán una relación en su comportamiento a lo largo del periodo de entrenamiento evaluado? En nuestro estudio, el comportamiento relacionado entre las variables psicológicas y fisiológicas de estrés-recuperación presentó relación entre el parámetro RR y escalas como el bienestar general, la percepción de lesiones y la realización personal, mientras que el SS correlacionó significativamente sólo con una escala del cuestionario, la realización personal. Pese a lo anterior, debe señalarse que la rMSSD la cual está relacionada con parámetros de recuperación

fisiológicos, no mostró ninguna correlación significativa con las escalas del RESTQ-Sport.

3) ¿Los cambios en el balance de estrés-recuperación a nivel psicosocial repercutirán en el incremento de las cargas internas del entrenamiento percibidas? El comportamiento de las escalas y dimensiones de estrés-recuperación psicológica evaluadas mediante el cuestionario RESTQ-Sport presentó un incremento en los niveles de estrés y una disminución en las de recuperación hacia la toma 4, mientras que los parámetros de RR y rMSSD de la variabilidad de la frecuencia cardíaca mostraron una disminución significativa hacia las últimas semanas evaluadas, lo cual, a nivel fisiológico se relaciona con una disminución en la actividad parasimpática del SNA causada por un predominio de la actividad simpática. De acuerdo con lo anterior es posible señalar que existe una relación entre el incremento de estrés percibido y la disminución de los parámetros de recuperación fisiológicos. Asimismo, tanto el RPE como el S-RPE presentan un incremento entre las semanas 6 y 8 respecto a las primeras semanas de entrenamiento evaluadas.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente se presentan las siguientes conclusiones del estudio:

1) Las variables evaluadas en nuestro estudio, deben continuarse evaluando con mayor rigurosidad y adaptabilidad a las circunstancias del deporte, permitiendo así realizar análisis más complejos y que puedan dar un enfoque explicativo al alcance de la investigación.

2) El uso de un conjunto de parámetros tanto fisiológicos como psicológicos para monitorear el balance de estrés-recuperación en deportistas de atletismo, facilita el control de las adaptaciones al entrenamiento de los deportistas, brinda un soporte que ayuda a prevenir el sobreentrenamiento y a su vez potencializar el rendimiento deportivo.

3) El índice de esfuerzo percibido, es un instrumento de muy bajo costo o casi nulo, el cual brinda un reflejo confiable sobre el estrés al que ha sido sometido el

atleta, por ende, es recomendable su uso para que los entrenadores, preparadores físicos y psicólogos del deporte e investigadores que monitoreen el desarrollo del deportista controlen el impacto de las cargas del entrenamiento y así se logre alcanzar los objetivos de rendimiento con mayor facilidad.

4) El RESTQ-Sport es un cuestionario que proporciona información basta sobre el balance de estrés-recuperación percibido por los deportistas, se muestra sensible y útil para prevenir el sobreentrenamiento, así como para su uso en investigación como en diagnóstico. Sin embargo, en nuestra experiencia es recomendable la utilización de una versión corta para investigaciones longitudinales de larga duración donde se requiera de múltiples repeticiones.

5) La variabilidad de la frecuencia cardíaca, resulta un indicador confiable y objetivo que brinda un reflejo basto de la respuesta autonómica del deportista, siendo útil y fácil de medir, reflejando con inmediatez el perfil fisiológico del deportista, y apoyando en la valoración de la recuperación parcial o total del organismo ante una demanda previa. Se recomienda que se utilicen mediciones de VFC post ejercicio para obtener valores que den mayor soporte a la capacidad de recuperación del deportista.

Por último, es importante hacer mención de la necesidad de continuar con la aplicación de proyectos de investigación similares al presentado en este documento, incrementando el control sobre cada una de las variables, así como sumando métodos viables pero simples que faciliten el monitoreo de las cargas de entrenamiento y el balance de estrés-recuperación psicofisiológico no sólo en atletismo, sino en otros deportes.

Además se presenta como línea de investigación futura evaluar el impacto que tiene una intervención psicológica en el manejo emocional sobre la percepción de estrés-recuperación en deportistas y su influencia sobre variables fisiológicas como los son los parámetros de la VFC.

## Referencias Bibliográficas

- Akubat, I., Patel, E., Barrett, S., & Abt, G. (2012). Methods of monitoring the training and match load and their relationship to changes in fitness in professional youth soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 30(14), 1473–1480.  
<http://doi.org/10.1080/02640414.2012.712711>
- Alexiou, H., & Coutts, A. (2008). A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3(3), 320–330.
- Arce, C., Andrade, E. M., & Seoane, G. (2000). Problemas semánticos en la adaptación del POMS al castellano. *Psicothema*, 12(supp. 2), 47-51. Disponible en: <http://www.psicothema.com/pdf/513.pdf>
- Auersperger, I., Škof, B., Leskošek, B., Knap, B., Jerin, A., Lainščak, M., & Kajtna, T. (2014). Biochemical, Hormonal and Psychological Monitoring of Eight Weeks Endurance Running Training Program in Female Runners. *Kinesiology*, 46, 30–39.
- Bentler, P. M. (1990). Comparative fit indexes in structural models. *Psychological Bulletin*, 107, 238-246. <http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.107.2.238>
- Bompa, T. (2009). *Periodización del Entrenamiento Deportivo* (3rd ed.). Paidotribo.
- Bonete, E., & Suay, F. (2003). Conceptos básicos y terminología del sobreentrenamiento. En F. Suay (Ed.), *El Síndrome de Sobreentrenamiento: Una Visión Desde la Psicobiología del Deporte* (pp. 16–38). Barcelona: Paidotribo.
- Borresen, J., & Lambert, M. (2008). Quantifying training load: A comparison of subjective and objective methods. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3(1), 16–30.
- Borresen, J., & Lambert, M. (2009). The quantification of training load, the training response and the effect on performance. *Sports Medicine*, 39(9), 779–795.



<http://doi.org/10.2165/11317780-000000000-00000>

- Bresciani, G., Cuevas, M., Garatachea, N., Molinero, O., Almar, M., De Paz, J., ... Gonzalez-Gallego, J. (2010). Monitoring biological and psychological measures throughout an entire season in male handball players. *European Journal of Sport Science*, 10(6), 377–384. <http://doi.org/10.1080/17461391003699070>
- Bresciani, G., Cuevas, M. J., Molinero, O., Almar, M., Suay, F., Salvador, A., ... González-Gallego, J. (2011). Signs of overload after an intensified training. *International Journal of Sports Medicine*, 32(5), 338–343. <http://doi.org/10.1055/s-0031-1271764>
- Bricout, V., DeChenaud, S., & Favre-Juvin, A. (2010). Analyses of heart rate variability in young soccer players: The effects of sport activity. *Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical*, 154(1), 112–116. <http://doi.org/10.1016/j.autneu.2009.12.001>
- Brink, M., Nederhof, E., Visscher, C., Schmikli, S., & Lemmink, K. (2010). Monitoring Load, Recovery and Performance in Young Elite Soccer Players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(3), 597–603.
- Brink, M., Visscher, C., Coutts, A., & Lemmink, K. (2012). Changes in perceived stress and recovery in overreached young elite soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 22(2), 285–292. <http://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01237.x>
- Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming*. New York: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Cardinale, M., & Varley, M. (2017). Wearable training-monitoring technology: applications, challenges and opportunities. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2(supp. 2), 55-62. <http://dx.doi.org/10.1123/ijsp.2016-0423>
- Cervantes, J., Rodas, G., & Capdevila, L. (2009). Perfil psicofisiológico de rendimiento en nadadores basado en la variabilidad de la frecuencia cardíaca y

- en estados de ansiedad precompetitiva. *Revista de Psicología Del Deporte*, 18(1), 37–52.
- Cervelló, E. (2003). Sobreentrenamiento, burnout y motivación en el deporte. In F. Suay (Ed.), *El Síndrome de Sobreentrenamiento: Una Visión Desde la Psicobiología del Deporte* (pp. 39–56). Barcelona: Paidotribo.
- Chen, J.-L., Yeh, D.-P., Lee, J.-P., Chen, C.-Y., Huang, C.-Y., Lee, S.-D., ... Kuo, C.-H. (2011). Parasympathetic nervous activity mirrors recovery status in weightlifting performance after training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(6), 1546–1552. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181da7858>
- Chiodo, S., Tessitore, A., Crtis, C., Cibelli, G., Lupo, C., Ammendolia, A., ... Capranica, L. (2011). Stress-related hormonal and psychological changes to official youth Taekwondo competitions. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 21(1), 111–119. <http://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01046.x>
- Corrales, M. (2012). Normal values of heart rate variability at rest in a young, healthy and active Mexican population. *Health*, 4(7), 377–385. <http://doi.org/10.4236/health.2012.47060>
- De Oliveira, T., De Andrade, F., De Sousa, C., Arantes, C., Fernandes, J., Cohelo, L.,...De Lima, J. (2014). Heart rate and rating of perceived exertion in simulated competitive fights in Brazilian karate fighters. *International Sports Medicine Journal*, 15(3), 218-227.
- Di Fronso, S., Nakamura, F., Bortoli, L., Robazza, C., & Bertollo, M. (2013). Stress/Recovery Balance in Basketball Amateur Players: Differences by Gender and Preparation Phases. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 618–622.
- Dupuy, O., Lussier, M., Fraser, S., Bherer, L., Audiffren, M., & Bosquet, L. (2014). Effect of overreaching on cognitive performance and related cardiac autonomic control. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24, 234–242.

<http://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2012.01465.x>

Elbe, A.-M., Rasmussen, C., Nielsen, G., & Nordsborg, N. (2015). High intensity and reduced volume training attenuates stress and recovery levels in elite swimmers. *European Journal of Sport Science*, 13, 1–6.

<http://doi.org/10.1080/17461391.2015.1028466>

Elousa, P., Mujika, J., Almeida, L., & Hermosilla, D. (2014). Procedimientos analítico-rationales en la adaptación de tests. Adaptación al español de la batería de pruebas de razonamiento. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 46(2), 117–126. [https://doi.org/10.1016/S0120-0534\(14\)70015-9](https://doi.org/10.1016/S0120-0534(14)70015-9)

Filho, E., di Fronso, S., Forzini, F., Agostini, T., Bortoli, L., Robazza, C., & Bertollo, M. (2013). Stress/recovery balance during the Girobio: Profile of highly trained road cyclists. *Sport Sciences for Health*, 9(3), 107–112. <http://doi.org/10.1007/s11332-013-0153-x>

Foster, C., Florhaug, J., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L., Parker, S., ... Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 109–115. <http://doi.org/DOI:10.1519/00124278-200102000-00019>

Freitas, V., Nakamura, F., Miloski, B., Samulski, D., & Bara-Filho, M. (2014). Sensitivity of physiological and psychological markers to training load intensification in volleyball players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 13(3), 571–579.

Garatachea, N., García-López, D., Cuevas, J., Almar, M., Molinero, O., Márquez, S., & González-Gallego, J. (2011). Biological and psychological monitoring of training status during an entire season in top kayakers. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51(2), 339–346.

García, J. M., Navarro, M., & Ruiz, J. A. (1996). *Bases Teóricas del Entrenamiento Deportivo: Principios y Aplicaciones*. Madrid: Gymnos Editorial.

Geron, E. (2014). *Heart Rate Variability*. Springer.

- González, R., & Márquez, S. (2012). El Sobreentrenamiento desde una Perspectiva Psicológica. En S. Marquez (Ed.), *Actividad Física y Salud* (pp. 157–173). Madrid: Díaz de Santos.
- González-Boto, R., Salguero, A., Tuero, C., González-Gallego, J., & Márquez, S. (2008). Monitoring the effects of training load changes on stress and recovery in swimmers. *Journal of Physiology and Biochemistry*, 64(1), 19–26.
- González-Boto, R., Salguero, A., Tuero, C., & Márquez, S. (2009). Validez concurrente de la versión española del cuestionario de recuperación-estrés para deportistas (RESTQ-Sport). *Revista de Psicología Del Deporte*, 18(1), 53–72.
- González-Boto, R., Salguero, A., Tuero, C., Márquez, S., & Kellmann, M. (2008). Spanish adaptation and analysis by structural equation modeling of an instrument for monitoring overtraining: the recovery-stress questionnaire (Restq-Sport). *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 36(5), 635–650. <http://doi.org/10.2224/sbp.2008.36.5.635>
- Guirola-Gómez, J., Torregrosa, M., Ramis, Y. & Jaenes, J.C. (2018). Remando contracorriente: facilitadores y barrers para compaginar el deporte y los estudios. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 11,1, 12-16. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2016.08.002>
- Halsen, S. (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports Medicine*, 44(2), 139–147. <http://doi.org/10.1007/s40279-014-0253-z>
- Hanin, Y. (2002). Individually Optimal Recovery in Sports: An Application of the IZOF Model. In M. Kellmann (Ed.), *Enhancing Recovery: Preventing Underperformance in Athletes* (pp. 199–217). Human Kinetics.
- Hauswirth, C., & Mujika, I. (2013). *Recovery for Performance in Sport*. Human Kinetics.
- Heidari, J., Kölling, S., Pelka, M., & Kellmann, M. (2018). Monitoring the Recovery-Stress State in Athletes. En M. Kellmann, & J. Beckmann (Eds.), *Sports*

- Recovery and Performance. Interdisciplinary Insights* (pp. 3-18). Londres y Nueva York: Routledge.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6th ed.). Mc Graw Hill.
- Hernández-Cruz, G., López-Walle, J., Quezada-Chacón, J. T., Jaenes, J. C., Rangel-Colmenero, B., & Reynoso-Sánchez, L. F. (2017). Impact of the internal training load over recovery-stress balance in endurance runners. *Revista de Psicología del Deporte*, 26(Sup. 4), 57-62.
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. (2008). Structural Equation Modelling: Guidelines for Determining Model Fit. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.
- Impellizzeri, F., Rampinini, E., Coutts, A., Sassi, A., & Marcora, S. (2004). Use of RPE-Based Training Load in Soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(6), 1042–1047. <http://doi.org/10.1249/01.MSS.0000128199.23901.2F>
- Issurin, V. (2012). *Entrenamiento Deportivo: Periodización en bloques*. Paidotribo.
- Jaenes, J. C. y Caracuel, J. C. (2016). *Maratón: Preparación psicológica para el entrenamiento y la competición* (2º ed.). Córdoba: Almuzara.
- Jobson, S., Passfield, L., Atkinson, G., Barton, G., & Scarf, P. (2009). The analysis and utilization of cycling training data. *Sports Medicine*, 39(10), 833–844. <http://doi.org/10.2165/11317840-000000000-00000>
- Jürimäe, J., Mäestu, J., Purge, P., & Jürimäe, T. (2004). Changes in stress and recovery after heavy training in rowers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7(3), 335–339. [http://doi.org/10.1016/S1440-2440\(04\)80028-8](http://doi.org/10.1016/S1440-2440(04)80028-8)
- Kaikkonen, P., Hynynen, E., Mann, T., Rusko, H., & Nummela, A. (2010). Can HRV be used to evaluate training load in constant load exercises? *European Journal of Applied Physiology*, 108, 435-442.
- Kaikkonen, P., Hynynen, E., Mann, T., Rusko, H., & Nummela, A. (2012). Heart rate

variability is related to training load variables in interval running exercises.

*European Journal of Applied Physiology*, 112(3), 829–38.

<http://doi.org/10.1007/s00421-011-2031-z>

Kaiser, H. F. (1960). The application of electronic computers to factor analysis.

*Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 141-151. <http://dx.doi.org/10.1177/001316446002000116>

Kallus, W., & Kellmann, M. (2000). Burnout in Athletes and Coaches. In Y. Hanin (Ed.), *Emotions in Sport* (pp. 209–230). Human Kinetics.

Karageorghis, C., & Terry, P. (2011). *Inside Sport Psychology*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Kellmann, M. (2002). *Enhancing Recovery: Preventing Underperformance in Athletes*. (H. Kinetics, Ed.).

Kellmann, M. (2010). Preventing overtraining in athletes in high-intensity sports and stress/recovery monitoring. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 95–102. <http://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01192.x>

Kellmann, M., & Kallus, K. W. (2000). *Der Erholungs-Belastungs-Fragebogen für Sportler; Manual [The Recovery-Stress Questionnaire for Athletes; Manual]*. Frankfurt: Swet Test Services.

Kellmann, M., & Kallus, K. W. (2016). The Recovery-Stress Questionnaire for Athletes. In K. W. Kallus & M. Kellmann (Eds.), *The Recovery-Stress Questionnaires: User Manual* (pp. 86–131). Frankfurt am Main: Pearson Assessment & Information GmbH.

Kellmann, M., Kallus, K. W., Samulski, D., Costa, L., & Simola, R. (2009). *Questionário de Estresse e Recuperação para Atletas [The Recovery-Stress Questionnaire for Athletes]*. Belo Horizonte, Brazil: Imprensa Universitaria.

Kellmann, M., & Kallus, W. (2001). *Recovery-Stress questionnaire for athletes: user manual*. Champaign, IL: Human Kinetics.

- Kentta, G., & Hassmen, P. (1998). Overtraining and recovery: a conceptual model. *Sports Medicine*, 26(1), 1–16. <http://doi.org/10.2165/00007256-199826010-00001>
- King, D., Clark, T., & Kellmann, M. (2010). Changes in stress and recovery as a result of participating in a Premier Rugby League Representative Competition. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 5(2), 223–237. <http://doi.org/10.1260/1747-9541.5.2.223>
- Koenig, J., Jarczok, M., Wasner, M., Hillecke, T., & Thayer, J. (2014). Heart Rate Variability and Swimming. *Sports Medicine*, 44, 1377–1391. <http://doi.org/10.1007/s40279-014-0211-9>
- Lambert, M. I., & Borresen, J. (2010). Measuring Training Load in Sports. *International Journal of Sport Physiology and Performance*, 5, 406–411.
- Laux, P., Krumm, B., Diers, M., & Flor, H. (2015). Recovery – stress balance and injury risk in professional football players : a prospective study. *Journal of Sports Sciences*, 33(20), 2140–2148. <http://doi.org/10.1080/02640414.2015.1064538>
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York: Springer publishing company.
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1986). *Estrés y procesos cognitivos*. Barcelona, España: Martínez Roca.
- Leti, T., & Bricout, V. (2013). Interest of analyses of heart rate variability in the prevention of fatigue states in senior runners. *Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical*, 173, 14–21. <http://doi.org/10.1016/j.autneu.2012.10.007>
- Lloret-Seguer, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A., & Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología*, 30(3), 1151-1169. <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>
- Lucía, A., Hoyos, J., Santalla, A., Earnest, C., & Chicharro, J. (2003). Tour de France

- versus Vuelta a España: Which Is Harder? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(5), 872–878. <http://doi.org/10.1249/01.MSS.0000064999.82036.B4>
- Mäestu, J., Jürimäe, J., Kreegipuu, K., & Jürimäe, T. (2006). Changes in Perceived Stress and Recovery During Heavy Training in Highly Trained Male Rowers. *The Sport Psychologist*, 20, 24–39.
- Martinent, G., Decret, J.-C., Isoard-Gautheur, S., Filaire, E., & Ferrand, C. (2014). Evaluations of the psychometric properties of the recovery-stress questionnaire for athletes among a sample of young french table tennis players. *Psychological Reports*, 114(2), 326–340. <http://doi.org/10.2466/03.14.PR0.114k18w2>
- McNair, D., Lorr, M. y Droppleman, L. (1971). *Profile of Mood States Manual*. San Diego: Educational and Testing Service.
- Meeusen, R., & De Pauw, K. (2018). Overtraining - What do we know? En M. Kellmann, & J. Beckmann (Eds.), *Sports Recovery and Performance. Interdisciplinary Insights* (pp. 51-62). Londres y Nueva York: Routledge.
- Milanez, V., Spiguel, M., Gobatto, C., Perandini, L., Nakamura, F., & Ribeiro, L. (2011). Correlates of session-rate of perceived exertion (RPE) in a karate training session. *Science & Sports*, 26, 38–43.  
<http://doi.org/10.1016/j.scispo.2010.03.009>
- Miloski, B., Freitas, V. H., & Bara-Filho, M. (2014). Psychophysiological responses to long-term training load in futsal preliminary season. *Gazzetta Medica Italiana - Archivio per Le Scienze Mediche*, 173(10), 491–497.
- Molinero, O., Salguero, A., & Márquez, S. (2012). Estrés-recuperación en deportistas y su relación con los estados de ánimo y las estrategias de afrontamiento. *Revista de Psicología Del Deporte*, 21, 163–170.
- Mora, J., García, J., Toro, S. y Zarco, J. (2000). *Psicología Aplicada a la Actividad Físico-Deportiva*. Madrid, España: Ediciones Pirámide.
- Morales, J., Álamo, J., García-Massó, X., Buscà, B., López, J., Serra-Añó, P., &



- González, L.-M. (2014). Use of heart rate variability in monitoring stress and recovery in judo athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(7), 1896–1905.
- Moreno, J., Parrado, E., & Capdevila, L. (2013). Variabilidad de la frecuencia cardíaca y perfiles psicofisiológicos en deportes de equipo de alto rendimiento. *Revista de Psicología Del Deporte*, 22(2), 345–352.
- Muñiz, J., Elosua, P. & Hambleton, R. K. (2013). Directrices para la traducción y adaptación de los test: segunda edición. *Psicothema*, 25(2), 151---157.  
<http://dx.doi.org/10.7334/psicothema2013.24>
- Naranjo, J., De la Cruz, B., Sarabia, E., De Hoyo, M., & Domínguez, S. (2015a). Two New Indexes for the Assessment of Autonomic Balance in Elite Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10, 452–457.  
<http://doi.org/10.1123/ijsp.2014-0235>
- Naranjo, J., De la Cruz, B., Sarabia, E., De Hoyo, M., & Domínguez, S. (2015b). Heart Rate Variability: a Follow-up in Elite Soccer Players Throughout the Season. *International Journal of Sports Medicine*, 36(6), 881–886.  
<http://doi.org/10.1055/s-0035-1550047>
- Nederhof, E., Brink, M., & Lemmink, K. A. P. M. (2008). Reliability and validity of the Dutch Recovery Stress Questionnaire for Athletes. *International Journal of Sport Psychology*, 39, 301–311.
- Nederhof, E., Zwerver, J., Brink, M., Meeusen, R., & Lemmink, K. (2008). Different diagnostic tools in nonfunctional overreaching. *International Journal of Sports Medicine*, 29(7), 590–597. <http://doi.org/10.1055/s-2007-989264>
- Nicolas, M., Banizette, M., & Millet, G. (2011). Stress and recovery states after a 24 h ultra-marathon race : A one-month follow-up study. *Psychology of Sport & Exercise*, 12(4), 368–374. <http://doi.org/10.1016/j.psychsport.2011.03.005>
- Noce, F., Costa, V., Szmuchrowski, L., Serra, D., & De Mello, M. (2014). Psychological indicators of overtraining in high level judo athletes in pre- and

- post-competition periods. *Archives of Budo*, 10, 245–251.
- Nunes, J., Moreira, A., Crewther, B., Nosaka, K., Viveiros, L., & Aoki, M. (2014). Monitoring training load, recovery-stress state, immune-endocrine responses and physical performance in elite female basketball players during a periodized training program. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(10), 2973–2980. <http://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000499>
- Nunnally, J., & Bernstein, I. (1995). *Teoría Psicométrica* (3rd ed.). México: Mc Graw Hill.
- Oliveira, F., Martin, D., Perrout, J., & Sales, L. (2014). Cargas elevadas de treinamento alteram funções cognitivas em jogadores de futebol. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 20(5), 388–393. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/1517-86922014200501274>
- Otter, R. T. A., Brink, M., Diercks, R., & Lemmink, K. A. P. M. (2016). A negative life event impairs psychosocial stress , recovery and running economy of runners. *International Journal of Sports Medicine*, 37(3), 224–229. <http://doi.org/10.1055/s-0035-1555932>
- Otter, R. T. A., Brink, M. S., Van Der Does, H. T. D., & Lemmink, K. A. P. M. (2015). Monitoring perceived stress and recovery in relation to cycling performance in female athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 37(1), 12–18. <http://doi.org/10.1055/s-0035-1555779>
- Perandini, L., Siqueira-Pereira, T., Okuno, N., Soares-Caldeira, L., & Nakamura, F. (2012). Use of session RPE to training load quantification and training intensity distribution in taekwondo athletes. *Science and Sports*, 27(4), 25–30. <http://doi.org/10.1016/j.scispo.2011.07.001>
- Plews, D. J., Laursen, P. B., Stanley, J., Kilding, A. E., & Buchheit, M. (2013). Training adaptation and heart rate variability in elite endurance athletes: opening the door to effective monitoring. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 43(9), 773–81. <http://doi.org/10.1007/s40279-013-0071-8>

- Purge, P., Jürimäe, J., & Jürimäe, T. (2006). Hormonal and psychological adaptation in elite male rowers during prolonged training. *Journal of Sports Sciences*, 24(10), 1075–1082. <http://doi.org/10.1080/02640410500432516>
- Rivolier, J. (1999). El estrés: datos biológicos y cognitivos. En Scanff, C. y Bertsch, J. *Estrés y rendimiento* (pp. 15-26). Monterrey, México: INDE publicaciones.
- Sartor, F., Vailati, E., Valsecchi, V., & Vailati, F. (2013). Heart rate variability reflexes training load and psychophysiological status in young elite gymnasts. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(10), 2782–2790. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31828783cc>
- Schmitt, L., Regnard, J., Parmentier, A., Mauny, F., Mourot, L., Coulmy, N., & Millet, G. (2015). Typology of “fatigue” by Heart Rate Variability Analysis in elite Nordic-skiers. *International Journal of Sports Medicine*, 36(12), 999–1007. <http://doi.org/10.1055/s-0035-1548885>
- Siff, M., & Verkhoshansky, Y. (2014). *Super Entrenamiento* (2nd ed.). Barcelona: Paidotribo.
- Stöggl, T., & Sperlich, B. (2015). The training intensity distribution among well-trained and elite endurance athletes. *Frontiers in Physiology*, 6, 295-309. <http://doi.org/10.3389/fphys.2015.00295>
- Task Force of The European Society of Cardiology and the North American Society of pacing and Electrophysiology. (1996). Guidelines Heart rate variability. *European Heart Journal*, 17, 354–381. <http://doi.org/10.1161/01.CIR.93.5.1043>
- Terreros, J. L., Navas, F., Gómez-Carramiñana, M., & Aragonés, M. T. (2003). *Valoración Funcional. Aplicaciones al Entrenamiento Deportivo*. Madrid: Gymnos.
- Van der Does, H. T. D., Brink, M. S., Visscher, C., Huijgen, B. C. H., Frencken, W. G. P., & Lemmink, K. A. P. M. (2015). The effect of stress and recovery on field-test performance in floorball. *International Journal of Sports Medicine*, 36(6), 460–465. <http://doi.org/10.1055/s-0034-1398581>

- Wallace, L. K., Slattery, K. M., & Coutts, A. J. (2014). A comparison of methods for quantifying training load : relationships between modelled and actual training responses. *European Journal of Applied Physiology*, 114(1), 11–20.  
<http://doi.org/10.1007/s00421-013-2745-1>
- Weinberg, R., & Gould, D. (2014). *Fundations of Sport and Exercise Psychology* (6th ed.). United States: Human Kinetics.
- Wheaton, B., Muthen, B., Alwin, D., F. & Summers, G. (1977). Assessing Reliability and Stability in Panel Models. *Sociological Methodology*, 8(1), 84-136.  
<http://dx.doi.org/10.2307/270754>

## Anexos

### 1) Versión mexicana del cuestionario de estrés-recuperación para deportistas (RESTQ-Sports México).

#### RESTQ-76 Sport

Kellmann y Kallus (2001)

---

Apellido\_\_\_\_\_ Nombre\_\_\_\_\_

Sexo\_\_\_\_\_ Edad\_\_\_\_\_ Deporte/Prueba\_\_\_\_\_ Fecha\_\_\_\_\_ Equipo\_\_\_\_\_

---

Este cuestionario consiste en una serie de declaraciones, las cuales posiblemente describan tu bienestar físico o mental, o tus actividades durante los últimos días y noches. Por favor, selecciona la respuesta que refleje de la manera más precisa tus pensamientos y actividades. Indica cuán frecuentemente cada declaración es cierta en su caso durante los últimos días. Las declaraciones relativas al rendimiento deportivo se refieren al rendimiento en competencias así como en entrenamientos. Hay siete respuestas posibles por cada declaración, selecciona encerrando en un círculo el número correspondiente a la respuesta apropiada.

Ejemplo: *En los últimos (3) días/noches...* leí un periódico.

0            1            2            3            4            5            6

Nunca    Raramente    A veces    A menudo    **Muy a menudo**    Casi siempre    Siempre

En este ejemplo, está marcado el número 5. Eso significa que leíste un periódico “casi siempre” en los últimos días.

Por favor, no dejes ninguna declaración sin respuesta. Si no estás seguro sobre qué respuesta escoger, selecciona aquella que más se acerque a tu estado. Voltea la página y contesta a las declaraciones en orden y sin interrupciones.

#### En los últimos (3) días/noches...

|                                       |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| 1)...vi la tele-----                  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2)...no dormí lo suficiente           | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3)...terminé tareas importantes-----  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 4)...no pude concentrarme bien        | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 5)...cualquier cosa me molestaba----- | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 6)...me reí con otros(as)             | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

|  |   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| 7)...me sentí mal físicamente-----                             | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 8)...estuve de mal humor                                       | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 9)...me sentí relajado(a) físicamente-----                     | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 10)...estuve de buen ánimo                                     | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 11)...tuve dificultades para concentrarme-----                 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 12)...me preocupé por problemas sin resolver                   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 13)...me sentí a gusto físicamente-----                        | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 14)...la pasé bien con amigos(as)                              | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 15)...tuve dolor de cabeza-----                                | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 16)...estuve cansado(a) por el trabajo                         | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 17)...tuve éxito en lo que hice-----                           | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 18)...no pude desconectar mi mente                             | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 19)...me dormí satisfecho(a) y relajado(a)-----                | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 20)...me sentí físicamente incómodo(a)                         | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 21)...me sentí irritado(a) por los demás-----                  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 22)...me sentí decaído(a)                                      | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 23)...visité a unos amigos(as) íntimos(as) -----               | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 24)...me sentí deprimido(a)                                    | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 25)...estaba muerto(a) de cansancio después del trabajo-----   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 26)...otras personas me estresaron                             | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 27)...tuve un sueño satisfactorio-----                         | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 28)...me sentí ansioso(a) o inhibido(a)                        | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 29)...me sentí físicamente en forma-----                       | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 30)...estaba harto(a) de cualquier cosa                        | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 31)...estuve apático(a)-----                                   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 32)...sentí que tenía que desempeñarme bien frente a otros(as) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 33)...me divertí con amigos(as)-----                           | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 34)...estuve de buen humor                                     | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 35)...estuve agotado(a)-----                                   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 36)...dormí inquieto(a)  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 37)...estuve molesto(a) -----                                  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 38)...me sentía como si pudiera hacerlo todo                   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 39)...estuve disgustado(a)-----                                | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 40)...puse tomar decisiones                                    | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 41)...tomé decisiones importantes-----                         | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 42)...me sentí exhausto(a) físicamente                         | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 43)...me sentí feliz-----                                      | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 44)...me sentí bajo presión                                    | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 45)...todo era demasiado para mí-----                          | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 46)...mi sueño fue interrumpido fácilmente                     | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 47)...me sentí contento(a)-----                                | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

|  |   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| 48)...estuve enfadado(a) con alguien   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 49)...tuve buenas ideas-----   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 50)...partes de mi cuerpo estaban adoloridas   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 51)...no pude recuperarme durante los descansos-----   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 52)...estuve convencido(a) de que podía lograr los objetivos que me había marcado durante la competición/entrenamiento | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 53)...me recuperé bien físicamente-----  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 54)...me sentí física y emocionalmente agotado por mi deporte (burnout)  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 55)...logré muchas cosas que merecen la pena en mi deporte-----  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 56)...me preparé mentalmente para la competición/entrenamiento   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 57)...mis músculos se sentían rígidos o tensos durante la competición/entrenamiento-----                               | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 58)...tuve la impresión de que había muy pocos descansos   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 59)...estaba convencido(a) de poder alcanzar mi rendimiento en cualquier momento-----                                  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 60)...lidié de manera muy efectiva con los problemas de mis compañeros(as) de equipo                                   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 61)...tenía una buena condición física-----  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 62)...me exigí el máximo durante la competición/entrenamiento  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 63)...me sentí agotado(a) mentalmente por la competición/entrenamiento-----  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 64)...tuve dolores musculares después de la competición/entrenamiento  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 65)...estuve convencido(a) de que tuve un buen rendimiento-----  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 66)...se me pidió demasiado durante los descansos  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 67)...me preparé psicológicamente antes de la competición/entrenamiento-----   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 68)...sentí que quería abandonar mi deporte  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 69)...me sentí muy enérgico(a)-----  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 70)...entendí fácilmente como se sentían mis compañeros(as) de equipo acerca de ciertas cosas                          | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 71)...estuve convencido(a) de haber entrenado bien-----  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 72)...los descansos no se realizaron en los momentos adecuados   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 73)...me sentí vulnerable a las lesiones-----  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 74)...fijé objetivos claros para mí mismo(a) durante la competición/entrenamiento                                      | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 75)...mi cuerpo se sentía fuerte-----  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 76)...me sentí frustrado(a) por mi deporte   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 77)...lidié con problemas emocionales en mi deporte de manera muy calmada-----   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

**¡GRACIAS!**

## 2) Perfil de estados de ánimo (POMS).

### Perfil de Estados de Ánimo (POMS)

McNair, Loo y Droppleman

Apellido \_\_\_\_\_ Nombre \_\_\_\_\_

Sexo \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Deporte/prueba \_\_\_\_\_ Equipo \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Lee atentamente la lista de palabras que se desarrolla a continuación. Estas palabras describen sentimientos que tienen las personas. Después de leer cada palabra fíjate en las cinco opciones que tienes arriba y elige entre ellas la que mejor describa cómo te sientes en relación a tu deporte. Rodea con un círculo la opción que mejor describa **tu estado de ánimo en este momento** para cada uno de los adjetivos indicados a su izquierda. Por favor, procura no dejar ninguna en blanco y selecciona los números claramente. Si cambias de parecer borra o tacha el primero totalmente.

Nada                      Poco                      Moderadamente                      Bastante                      Muchísimo  
0                      1                      2                      3                      4

|                                    |   |   |   |   |   |                              |   |   |   |   |   |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1. Tenso(a)-----                   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 30. Solo(a)-----             | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2. Enfadado(a)                     | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 31. Miserable                | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3. Rendido(a)-----                 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 32. Atontado(a)-----         | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4. Infeliz                         | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 33. De buen humor            | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5. Animado(a)-----                 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 34. Amargado(a)-----         | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6. Confuso(a)                      | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 35. Exhausto(a)              | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7. Arrepentido(a) por cosas hechas | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 36. Ansioso(a)-----          | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8. Inestable                       | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 37. Listo(a) para pelear     | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9. Apático(a) -----                | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 38. Pesimista-----           | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10. Enojado(a)                     | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 39. Desesperado(a)           | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 11. Triste-----                    | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 40. Perezoso(a)-----         | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 12. Activo(a)                      | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 41. Rebelde                  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 13. Con los nervios de punta----   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 42. Indefenso(a)-----        | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 14. Malhumorado(a)                 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 43. Abatido(a)               | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 15. Melancólico(a)-----            | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 44. Desconcertado(a)-----    | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 16. Enérgico(a)                    | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 45. Alerta                   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 17. Asustado(a)-----               | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 46. Decepcionado(a)-----     | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 18. Falto(a) de esperanza          | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 47. Furioso(a)               | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 19. Relajado(a)-----               | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 48. Eficiente-----           | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 20. Indigno(a)                     | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 49. Lleno(a) de dinamismo    | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 21. Rencoroso(a)-----              | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 50. Con mal genio-----       | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 22. Intranquilo(a)                 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 51. Inútil                   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 23. Inquieto(a)-----               | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 52. Sin memoria-----         | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 24. Incapaz de concentrarme        | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 53. Despreocupado(a)         | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 25. Fatigado(a)-----               | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 54. Aterrorizado(a)-----     | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 26. Irritado(a)                    | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 55. Culpable                 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 27. Desanimado(a)-----             | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 56. Vigoroso(a)-----         | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 28. Resentido(a)                   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 57. Inseguro(a) de las cosas | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 29. Nervioso(a)-----               | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 58. Muy cansado(a)-----      | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |

**¡GRACIAS!**